This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06906945 2

Journal

für

Chemie und Physi

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

vom

Dr. *Fr. W. Schweigger-Seidel*,

aufserordentlichem Professor der Medicin auf der Universität zu Halle

---

LXV. Band.

(Der dritten Reihe fünfter Band.)

Mit einer Steindrucktafel.

Halle,

bei Eduard Anton.

1832.

Neues Jahrbuch

der

Chemie und Physik.

Eine wissenschaftliche Zeitschrift

des

pharmaceutischen Instituts zu Halle.

Unter besonderer Mitwirkung

der

HH. Bischof, Duflos, Elsner, H. Erdmann, Glocker, Goebel, Karsten, Kersten, Marx, Nöggerath, Ohm, Reichenbach, Sack, Schübler, Schweigger, Unverdorben, Wackenroder und *Weisse,*

herausgegeben

vom

Dr. *Fr. W. Schweigger-Seidel,*

aufserordentlichem Professor der Medicin auf der Universität zu Halle.

ASTOR LIBRARY NEW-YORK

Fünfter Band.

(1832. Band II.)

Mit einer Steindrucktafel.

Halle,

bei Eduard Anton.

1832.

DRAFT
DO NOT
COPY

Inhaltsanzeige.

Erstes und zweites Heft.

Mineralwasser S. 1—47.

Chemische Analyse des Liebensteiner Mineralwassers, nebst einigen anderen auf diese Mineralquelle sich beziehenden Untersuchungen, vom Prof. Dr. *H. Wackenroder* zu Jena S. 1—47.

Geschichtliches 1. Frühere Analysen 3. Topographische und geognostische Bemerkungen 4. Freiwilliger Niederschlag 9. Physikalische Eigenschaften des Wassers aus der Trinkquelle 9. Qualitative Prüfung des frischen 10, und des gekochten Wassers 12, der auflöslichen Salze 13 und der unauflöslichen erdigen Bestandtheile desselben 14. Quantitative Bestimmung der freien und lose gebundenen Kohlensäure 15. Weisser Bleiniederschlag durch mit Schwefelbaryum verunreinigten Aetzbaryt 17. Analyse der fixen Bestandtheile 19, der löslichen Salze 21. Bestimmung des Kali- und Natrongehaltes 23. Resultate 29. Analyse des unauflöslichen Rückstandes 31. Resultate 36. Tabellarische Zusammenstellung der Gesammtresultate 38. Chemische Untersuchung des Quellwassers aus dem Erdfalle von Liebenstein 39, und drei verschiedener Dolomitsorten aus dieser Gegend 41, 42, 46, 47, aus deren Zersetzung diese Mineralwasser sehr wahrscheinlich entstanden seyn werden 47.

Physische Geographie und Meteorologie S. 48—61.

1. *Ueber die Declination der Magnetnadel zu Cracau*, vom Dr. *Max Weisse* S. 48—55.

2. *Vermischte meteorologische Notizen*, vom Prof. *G. Schübler* in Tübingen S. 56—61. (Fortsetzung von B. IV. S. 355—357.)

II. *Temperatur des Bodensees, Ueberfrieren desselben, Dicke seines Eises* S. 56—58.

III. *Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft* S. 58—61.
Hygrometer- und Psychrometer-Beobachtungen.

Mangan- und Chlorverbindungen S. 62—68.

1. *Ueber Mangansäure, Uebermangansäure, Ueberchlorsäure und die Salze dieser Säuren*, von *E. Mitscherlich* S. 62—75. (Taf. I. Fig. 1—6.)

Geschichtliches 62. Wirkung des Kalis auf das Manganhyperoxyd 63 und Bildung von Mangansäure und Uebermangansäure dabei 64. Mangansaures Kali wird durch Wasser in übermangansaures und Hyperoxyd, die Uebermangansäure in mässiger Wärme vollständig in Hyperoxyd und Sauerstoff zerlegt 65. Zusammensetzung des mangansauren Kalis, der Mangansäure 66

und des Manganhyperoxydhydrats 66, welches letztere hierbei stets oxydfrei erhalten wird 67. Mit schwefeliger Säure liefert auch dieses stets schwefelsäurehaltige Unterschwefelsäure *ebend.* Formen des mangansauren Kalis, welches mit dem schwefelsauren, selensauren und chromsauren isomorph (Fig. 3.) 67. Mangansaures Natron und mangansaurer Baryt 68. Manganhyperoxydkali 68. Mineralisches Chamäleon 69. Uebermangansaures Kali 68 und dessen Zusammensetzung 69. Uebermangansaures Silberoxyd und Darstellung anderer übermangansaurer Salze mit demselben 70. Darstellung der Uebermangansäure 71. Giebt noch leichter Sauerstoff ab, als selbst das oxydirte Wasser *ebend.* Verhalten des übermangansauren Ammoniaks 71. Analyse der Ueberchlorsäure und des überchlorsauren Kalis 72. Ueberchlorsaure Salze 64. Isomorphe Krystallformen der überchlorsauren und übermangansauren Kali- und Ammoniak- (Fig. 1 u. 2.) 74 Silberoxyd- (Fig. 5 u. 6.) und Barytsalze Fig. 4.) 75. Ueber die merkwürdige Analogie dieser Formen mit einigen wasserleeren schwefelsauren Salzen und über den Isomorphismus der Körper überhaupt 75.

2. *Ueber die Zusammensetzung der niederen Oxydationsstufen des Chlors*, von *Soubeiran* S. 76—87.

Chloroxydul (Euchlorine) ist blos ein Gemenge von Chlor und Chloroxyd 76, welches letztere nur 2 M. G. Sauerstoff enthält 77, während die isolirt nicht darstellbare chlorige Säure der sogenannten Chloralkalien 77 auf 2 M. G. Chlor 3 M. G. Sauerstoff enthält 80. Beweise für die Existenz derselben, hergenommen von den Oxydationswirkungen 78 und der entfärbenden Kraft der Chloralkalien, so wie von der Präexistenz von Chlormetallen in denselben 79. Verhalten der chlorigsauren Alkalien in der Wärme 81.

3. *Ueber die Schwefelchloride*, von *J. Dumas* S. 81—85.

Einfach- 82 und Doppeltchlorschwefel 83. Verbindungen mit Ammoniak und mit Phosphorwasserstoff 83. 85.

Kohlenstoffverbindungen S. 86—109.

Zusammenstellung einiger neuerer Erfahrungen über mehrere, theils neue, theils bereits bekannte Kohlenstoffverbindungen, von *Ad. Duflos* S. 86—109.

I. *Naphthalin- und Schwefelnaphthalinsäure* S. 86—88.

Zusammensetzung der Schwefelweinsäure 88.

II. *Paraffin* S. 88—89.

Eine isomerische Modification des ölbildenden Gases 89.

III. *Terpentinöl-Kampher* S. 89—90.

Eigenthümlicher Kohlenwasserstoff (C^2 H^3) mit Salzsäure.

IV. *Essiggeist* S. 90—92.

Eigenschaften 91. Verbindung desselben mit Chlor 92.

V. *Oel des ölbildenden Gases* S. 92—94.

Im vollkommen reinen Zustande 93 wahrscheinlich Verbindung eines eigenthümlichen Chlorkohlenstoffs mit salzsaurem ölbildendem Gase 94.

VI. *Schwerer Salzäther* S. 94—95.

VII. *Chloral* S. 95—100.

Gewonnen durch Zersetzung des Alkohols mittelst Chlor 96. Apparat zur Sättigung von Flüssigkeiten mit Gasen *ebend.* *Anm.*

Verhalten, insbesondere das zum Wasser als merkwürdig hervorzuheben 98. 99. (vgl. 102). Zusammensetzung 100, liefert Ameisensäure bei Zersetzung durch Alkalilösungen 100 (vgl. 101).

VIII. *Flüssiger Chlorkohlenstoff* S. 100—102.

Verschieden von *Faraday's*, auf verschiedenen Wegen zu gewinnen 100. Verhalten und Zusammensetzung 101.

IX. *Durch Wasser verändertes Chloral* S. 102—103.

Vielleicht analog der Umwandlung von Asparagin in asparaginsaures Ammoniak u. s. w. durch Wasserbindung; zeigt ein Verhalten, welches an die merkwürdigen Umänderungen der Cyanursäure erinnert.

X. *Chlor und Aether* S. 103—104.

Liefert durch wechselseitige Einwirkung einen wahrscheinlich neuen Chlorkohlenstoff.

XI. *Chloräther* (*Soubeiran's*) S. 104—105.

Nach *Soubeiran* durch Destillation von Weingeist mit Chlorkalk erhalten, wahrscheinlich ein Gemisch verschiedener Producte 104. Verhalten des Chloroxydgases zum Alkohol 105.

XII. *Ameisensäure* S. 106—109.

Gebildet durch Zersetzung von Blausäure 106. Verhalten zum Quecksilberoxyde 108. 109. (vgl. *Göbel* im folg. Heft S. 154 ff.) (Die mit 3 Aeq. Wasser verbunden mit dem ameisensauren Ammoniak übereinstimmend in Hinsicht auf stöchiometrische Zusammensetzung 107) durch ätzende Alkalien 106 und Säuren 107. Verhalten salzsäurehaltiger Ameisensäure zum Quecksilberoxyd 108 und vermeintliche Berichtigung einer irrigen Angabe in dieser Beziehung 109. (Vgl. S. 154.) Cyanquecksilber liefert beim Erhitzen gleichfalls Ameisensäure 109. Verhalten des ameisensauren Ammoniaks *ebend.* (vgl. S. 112.)

Correspondenznachrichten und andere vermischte Notizen S. 110—115.

1. *Vorläufige Notiz über ein neues Mineral*, von *H. L. Sack* S. 110.

2. *Anzeige, den Verkauf eines merkwürdigen molybdänhaltigen Meteoreisens betreffend*, vom Inspector *F. Apel* S. 111.

3. *Bemerkungen über die Bereitung des Cyanquecksilbers*, von *Ad. Duflos* S. 112—115.

Prüfung der Methode, von *Desfosses* in quantitativer Beziehung 113. Reduction von Quecksilber bei Anwendung von 8½ M. G. 112, oder auch nur 3 M. G. schwefelsauren Quecksilberoxydes auf 1 M. G. Kaliumeisencyanür 113, oder Baryumeisencyanür, so wie beim Erhitzen von 3½ Th. des letztern mit 5 Th. Quecksilberoxyd 114, theilweise durch Erzeugung von Ameisensäure 113, und Reduction von Quecksilberoxyd 115 durch das gebildete Eisenoxydul 115. Reichliche Gewinnung von ameisensaurem Baryt 115. Baryumeisencyanür am besten zur Darstellung des Cyanquecksilbers geeignet 114. (Vgl. S. 235.)

4. *Ueber die gewaltige, durch Elektricität zu erregende, magnetische Kraft* S. 115—122.

Gewaltige Elektromagnete der Americaner *Henry* und *Ten Eyck*, des Engländers *Marsh* 117 *Anm.* und *Albert's* in Frankfurt a. M., deren Kraft zum Theil bis zu mehreren Tausend Pfun-

den erhöht werden konnte 118, durch Anwendung des Princips von *Schweigger's* Multiplicator 116, und *Ohm's* Theorie der elektrischen Leitung entsprechend 117. 121. Ueber die Möglichkeit, diese Kraft als Maschinen-Triebkraft anzuwenden *ebend. Anm.* Nebenbemerkungen, die Ursache der grossen Kraftvermehrung 118 und die blitzesschnelle Umkehrung der Polarität bei diesen Versuchen, wozu *Pohl's* Gyrotrop sich gut eignet 119, so wie den Unterschied betreffend, welchen die einfache Kette und die Batterie dabei zeigte 120. *Albert's* verbesserter *Nörrenberg*'ischer Schleifenmultiplicator zu diesen Versuchen besonders zu empfehlen 121. Klingende Multiplicatoren 122.

5. *Magnetische Temperaturgrenzen* S. 122.

Auch *Mangan* magnetisch bei 20 bis — 50° C.

Anhang S. 123—128.

Gelehrte Gesellschaften. — 1. *Extrait du Programme de la Société Hollandaise des Sciences à Harlem pour l'Année.* 1832. S. 123—127. (Fortsetzung folgt.)

2. *Allgemeine Versammlung der Naturforscher und Aerzte Deutschlands* 1832. S. 128.

Drittes Heft.

Zur Elektricitätslehre S. 129—147.

Ueber eine verkannte Eigenschaft der gebundenen Elektricität, von *G. S. Ohm* S. 129—147.

Vertheilung der Elektricität in der Wirkung eines elektrisirten Körpers unterworfenen isolirten Leitern, nach *Pfaff's* Beobachtungen 129, verglichen mit *de Luc's* früheren Angaben 133. Des letztern Ansicht begründender Hauptversuch 134. Versuche des Verfassers zur Beleuchtung dieses Gegenstandes 138, welche den Ausspruch *de Luc's*, dass die in Körpern gebundenen Elektricitäten, eben so gut wie die freien, anziehend und abstossend auf einander wirken, ausser Zweifel setzen 141. Nur ihr Propagationsvermögen, keineswegs aber die andere Körper zur Bewegung bestimmende Kraft hat die Elektricität im gebundenen Zustande verloren 142. Ueber einige beachtungswerthe Modificationen der Erscheinungen bei verschiedener relativer Stellung der im Conflicte befindlichen Leiter *ebend.*, mit Rücksicht auf einige, gegen *de Luc's* Ansicht gemachte, Einwendungen 143 (136). Würdigung der geistreichen und tief in das Wesen der Elektricität eingreifenden Arbeiten *de Luc's* 147.

Akustik S. 148—154.

Eine neue Art Klangfiguren hervorzubringen, vom Prof. *Marx* in Braunschweig S. 148—154.

Auf zarten Membranen von Gummi elasticum 149. Deren Zubereitung *ebend.* Apparat zur Tonerzeugung (*Aeoline*) 150. 151. und zur Hervorbringung von Klangfiguren auf den tönenden Membranen 152. Abweichende Form dieser Figuren, deren Bildung man ganz in seiner Gewalt hat, was deren Studium im hohen Grade erleichtert *ebend.* Andere Membranen eignen sich

nicht dazu, obwohl feines Papier zur gleichzeitigen Darstellung der Resonanzfiguren passt 154.

Zur organischen Chemie S. 154—175.

1. *Ueber das Verhalten der Ameisensäure zu den Quecksilberoxyden*, von *F. Göbel* in Dorpat S. 154—165.

Hauptsätze der Erfahrungen des Verfassers, als Entgegnung auf *Liebig's* Widersprüche gegen dieselben 155. Verhalten der Ameisensäure zum Quecksilberoxyde, sowie Bedingungen, unter welchen sich ameisensaures Quecksilberoxydul durch Wechselwirkung derselben erzeugt und Erscheinungen dabei 156. Schema zum leichtern Ueberblicke derselben 157. Weitere Zersetzungen *ebend.* Ameisensaures Queksilberoxyd, obwohl nur in flüssiger Form darstellbar 158. Verhalten des ameisensauren Quecksilberoxyduls 159. Schema zur Versinnlichung der Zersetzungs-Erscheinungen 161. Analyse desselben 162. Ameisensaures Silberoxyd 164.

2. *Ueber den rothen Farbestoff in den Blumenblättern und in einigen anderen Pflanzentheilen*, von *L. Elsner* S. 165—175.

Isolirung des rothen Farbestoffs und Verhalten desselben 166. 167. Nachweisung der Identität desselben (bei mannigfachen Modificationen) in Blumen von Pflanzengattungen aus den verschiedenartigsten Familien 168., so wie in Bracteen und Blättern 172, in Fruchthäuten 173 und vom Herbste gerötheten Pflanzentheilen 174. Winke zur technischen Benützung dieser Farbestoffe *ebend.*

Anhang S. 175—180.

Gelehrte Gesellschaften. — Extrait du Programme de la Société Hollandaise des sciences à Harlem, pour l'année 1832. S. 175—180. (Fotsetzung von S. 123 ff.)

Viertes Heft.

Zur organischen Chemie S. 181—232.

1. *Untersuchung der Giftmasse, womit die Africaner ihre Pfeile überziehen; ein Beitrag zur nähern Kenntniss der Pfeilgifte*, von *H. Erdmann* in Berlin S. 181—208.

Physisches 182 und chemisches Verhalten dieses Pfeilgifts im Allgemeinen 183. Tödtliche Wirkung des im Wasser löslichen Theiles 185, während der unlösliche wirkungslos ist 201. Fixe Natur des giftigen Stoffes, insofern derselbe weder mit Wasser 187 noch mit Alkohol zu verflüchtigen 189. Chemisches Verhalten des geistigen Giftauszuges 190 und tödtliche Wirkung desselben 191, während der ungelöste Rückstand sich indifferent verhielt 193. Auch in Verbindung mit Essigsäure ist der giftige Stoff nicht flüchtig 194. Verhalten der essigsauren Lösung 195 und tödtliche Wirkung derselben, während der ungelöste Rückstand indifferent 196. Erfolglose Versuche, ein Alkaloid daraus abzuscheiden 197. Das wirksame Princip scheint vielmehr ein (Stickstoff haltiger) unkrystallisirbarer Extractivstoff zu seyn 198, welcher durch Bleizucker theilweise fällbar 199 und wahrscheinlich animalischer Natur ist 200. Feuerbeständige Bestandtheile 201. Zusammenstellung der analy-

tischen Resultate 202 und Folgerungen daraus 203. Durch gewöhnliche äussere Einflüsse wird das Gift nicht auffallend verändert *ebend.* Durch Behandlung mit Chlorwasser 204 und Chlorgas aber leicht unwirksam gemacht 205. Nachträgliche Bemerkungen über den Ursprung und die Zubereitung dieses Pfeilgiftes, dessen Hauptingredienz Schlangengift seyn soll, nach *Lichtenstein* 206.

2. *Chemische Untersuchung des Blutes von Cholerakranken*, von *Th. Thomson* S. 208—220.

Specifisches Gewicht des Blutwassers und Coagulatios-Erscheinungen bei den verschiedenen untersuchten Blutproben 210. Auffallendes Uebergewicht des Cruorgehalts im Cholerablute 211. Uebergewicht des Eiweisstoffs 212 und etwas verminderter Salzgehalt im Serum 214. Auffallendes Uebergewicht des albuminosen Farbestoffs und geringe Menge des Faserstoffs im Cruor des Cholerablutes 215. Zusammensetzung des Cholerablutes verglichen mit der des gesunden 216. Folgerungen und Winke über Natur und Heilung der Cholera durch Galvanismus 219.

3. *Denkschrift über die Gummiarten*, von *R. T. Guerin* S. 220—232.

Ueber Classification organischer Grundstoffe überhaupt und Charakteristik der Gattung *Gummi* 221, und ihrer drei Arten: — I. *Arabin* oder im kalten Wasser lösliches Gummi 222. Verhalten 223 und Zusammensetzung 224. Hauptbestandtheil des arabischen und Senegalgummi 225 und des Leinsamenschleims 226. — II. *Bassorin*, im kalten und heissen Wasser unlösliches, darin nur aufschwellendes Gummi 228. Zusammensetzung 228. Verbunden mit Arabin im Bassora- und im Traganthgummi *ebend.*, welches letztere zugleich, durch Mikroskop und Iodin deutlich nachweisbare, Stärkemehlkörner enthält 229. — III. *Cerasin*, im kalten Wasser unlösliches, nur aufschwellendes, durch Kochen in lösliches Arabin umwandelbares Gummi 230. Ist lediglich eine isomerische (durch klimatische Verhältnisse bedingte) Modification des Arabins 231 und Hauptbestandtheil des Kirsch- 231, Aprikosen-, Pflaumen-, Pfirsich- und Mandelgummi's 232.

Notizen S. 233—238.

Vermischte chemische Bemerkungen, von *Ad. Duflos* S. 233—238.

I. *Baryumeisencyanür und Doppelverbindung desselben mit Kaliumeisencyanür* S. 233—235.

Bei Wechselzerlegung von Chlorbaryum mit Kaliumeisencyanür erzeugt.

II. *Cyanquecksilber* S. 235—236.

Ueber dessen Bereitung mit Baryum- und Bleieisencyanür.

III. *Chlorbaryum* S. 236.

Darstellung durch Glühen eines Gemenges von Schwerspath, Kohle und Chlorcalcium.

IV. *Schwefelmilch* S. 236—237.

Als Nebenproduct bei vorgenannter Operation gewonnen.

V. *Antimonschwefeliges Schwefelnatrium* S. 237.

Gleichfalls als Nebenproduct dabei zu gewinnen.

VI. *Schwefelcyankalium* S. 236—238.

Durch Zerlegung des Cyanquecksilbers mit Dreifach-Schwefelkalium.

Anhang S. 238—244.

Gelehrte Gesellschaften. — *Nachträge zu dem Extrait du programme de la Société Hollandaise des Sciences à Harlem pour l'Année* 1832. S. 238—244. (Vgl. S. 123 ff. u. 176 ff.)

Fünftes Heft.

Metalle S. 245—247.

1. *Schwefelzink, als Sinterbildung in einem alten Bergwerke;* geschichtlich, mineralogisch und chemisch untersucht, vom Dr. *J. Nöggerath* und Dr. *G. Bischof* S. 245—258.

Bergwerksgeschichtliche Notizen über den Fundort bei *Bennerscheid* im Siegkreise 245 und nähere Umstände des Fundes 248; bildete Incrustationen auf einer wohl aus dem 13ten Jahrhunderte stammenden Haspelvorrichtung und anderm Holzwerke 249. Mineralogische Beschreibung 251. Qualitative 252 und quantitative chemische Analyse 253. Muthmassliche Bildung 256, analog dem Schwefeleisen aus dem schwefelsauren Salze durch die reducirende Wirkung organischer Substanzen 258.

2. *Beschreibung der russischen Methode das Platin hämmerbar zu machen*, von *W. Marshal* S. 259—261.

Eine Abkürzung des *Wollaston*'schen Verfahrens.

3. *Ueber Fällung des Platinchlorids durch Kalkwasser unter dem Einflusse des Lichtes*, von *J. F. W. Herschel* S. 262—268.

Gelingt nur im hellsten Sonnenschein und namentlich im violetten Licht, aber weder im rothen, noch gelben 262. Der Niederschlag ist Platinoxyd-(platinsaurer) Kalk 263. Analoges (platinsaures) Silberoxydsalz *ebend.*

4. *Ueber den Purpur des Cassius*, von *Gay-Lussac* S. 263-265.

Nach *Mercadieu's* Vorgange durch Behandlung von Legirungen aus Gold, Zinn und Silber mit Salpetersäure dargestellt 263, erscheint der Goldpurpur dem Verfasser als eine Verbindung oder ein inniges Gemenge von metallischem Golde mit Zinnoxydhydrat 264 und ist im Ammoniak unlöslich 265.

Nachschrift des Herausgebers S. 265—270.

Neueste Verhandlungen über die Zusammensetzung des Goldpurpurs von *Berzelius*, *Buisson*, *Robiquet* 265 und *Fuchs*, dessen neuentdecktes Zinnsesquioxyd 266 mit Goldlösung unmittelbar, und wie es scheint allein, reinen (von metallischem Golde freien) Goldpurpur d. h. neutrales (auch wohl saures) zinnsaures Goldoxydul liefert 267. Beachtenswerthes Verhalten erhitzter Zinnchlorürlösung zum Eisenoxyd und Manganoxyde, wobei Zinnsesquioxyd sich bildet 269, (beim Manganhyperoxyd unter Salzsäure-, aber nicht Chlor-Entwickelung) 270, so wie zum Kupferoxyde *ebend.*

Zur Meteorologie S. 270—278.

1. *Vermischte meteorologische Notizen*, vom Prof. *G. Schübler* S. 270—277. (Fortsetzung von S. 56—61.)

IV. *Feuerkugeln* S. 270—271.

In Würtemberg und der Schweiz im J. 1830.

V. *Erderschütterungen* S. 271—274.

In Würtemberg 1830.

VI. *Verspätung der Vegetation durch höhere Lage der Gegenden* S. 274—277. (Hierzu Taf. I.)

Vergleichung einiger Orte Würtembergs in dieser Beziehung 275. Reihenfolge der wichtigeren periodisch wiederkehrenden Erscheinungen des Thier- und Pflanzenreichs in den verschiedenen Jahreszeiten, nach Beobachtungen im J. 1830 zusammengestellt 276.

2. *Meteorologische Beobachtungen, nach dem Aufrufe der Königl. Societät in Edinburgh auf der Crăcauer Sternwarte den 17. Jul. 1832 von Stunde zu Stunde angestellt*, vom Prof. Dr. *Max Weisse* S. 278.

Zur organischen Chemie S. 279—297.

1. *Ueber Essigsäure-Erzeugung* S. 279—294.

Preisfragen der *Société de Pharmacie* zu Paris über diesen Gegenstand 279. Bericht über drei der eingegangenen Beantwortungsversuche 281 ff. bezeichnet: Abhandlung No. 2., deren Verf. geradezu läugnet und durch Versuche zu widerlegen sucht, dass die Essigsäure sich auf Kosten des Alkohols bilde 281; eben so wenig gehe der Sauerstoff der atmosphärischen Luft bei Bildung der Essigsäure in dieselbe mit ein 284, und bei *Döbereiner's* Versuchen mit Platin, so wie bei anderen oxydirenden Einflüssen auf den Alkohol, werde nur Ameisensäure, nicht aber Essigsäure gebildet 285. Ansichten des Verfassers über das Verhältniss der Zucker-, Weingeist- und Essig-Gährung zu einander 286. — Abhandlung No. 4., deren Verfasser die von *Berzelius* über diesen Gegenstand ausgesprochene Ansicht theilt und durch wiederholte Versuche zu unterstützen sucht 288. Ueber die Essigsäureerzeugung in anderen Substanzen als Alkohol *ebend.* insbesondere in der Milch 289. Ueber *Scheele's* widersprechende Erfahrungen in letzterer Beziehung *ebend. Anm.* Allgemeine Schlussfolgerungen 290. Substanzen, welche ohne vorgängige geistige Gährung in die saure übergehen, dabei aber anstatt Essig- vielmehr Milchsäure zu liefern scheinen 291. — Abhandlung No. 5., deren Verfasser durch Versuche nachweist, dass die Säuerung des Weins allerdings vom atmosphärischen Sauerstoffe bedingt werde 293, und der Meinung ist, dass der Essigerzeugung jederzeit geistige, und dieser Zuckergährung vorhergehen müsse 294. (Fortsetzung folgt.)

2. *Einige Bemerkungen über das Paraffin*, vom Dr. *Reichenbach* S. 295—297.

Grosse Verschiedenheiten desselben von dem krystallisirtem Weinöl 295, und Zweifel gegen die Zerlegbarkeit desselben durch concentrirte Schwefelsäure 296.

Notizen S. 297—300.

Ueber die Dichtigkeit des Schwefel- und Phosphordampfes, von *J. Dumas* S. 297—300.

Die Dichtigkeit des erstern übertrifft die bisher hypothetisch aus dem Schwefelwasserstoffgase berechnete um das *Dreifache* nach den directen Versuchen des Verfassers 299. Wichtige Folgerungen *ebend.* Die Dichtigkeit des Phosphordampfes beträgt, nach directen Versuchen, das Doppelte der bisher angegebenen, und das früher von *Berzelius* angenommene (gegenwärtig doppelte) Atomgewicht ist daher das richtigere 300. Zusammensetzung der wichtigsten Phosphorverbindungen *ebend.*

Sechstes Heft.

Zur organischen Chemie S. 301—319.

1. *Ueber Essigsäure-Erzeugung* S. 301—313. (Fortsetzung von S. 279—294.)

Versuche der Commission, woraus gefolgert wird, dass weder reiner 301, noch mit Wasser verdünnter, Alkohol durch blosen Contact der Luft gesäuert werde 302; dass weder Essigsäure 303, noch Buchenspäne für sich allein 304, noch Bierhefen 305, oder Eiweiss, den Alkohol in Essigsäure umzuwandeln vermögen 306; dass jedoch der, in einer an und für sich säuerungsfähigen Flüssigkeit enthaltene, Alkohol ohne Zweifel zur Essigerzeugung beitrage 307, gegen *Cadet's* widersprechende Versuche 308, die Säuerung des Zuckers aber zu grossen Schwankungen unterworfen sey, um den Antheil des hinzugesetzten Alkohols dabei mit Sicherheit bestimmen zu können 310; dass endlich die Erzeugung von Kohlensäure bei der Essiggährung jederzeit unabhängig sey von dem eigentlichen Säuerungsprocesse 313.

2. *Einige Bemerkungen über die flüchtigen Basen des Oleum animale foetidum und über einige Doppelsalze des Odorins mit Kupferchlorid*, von *Otto Unverdorben* S. 314—317.

Der Verf. beharrt, gegen *Reichenbach's* Einwürfe, auf die Existenz dieser Basen 314. Saures schwefelsaures Odorin und Animin reichlich enthaltendes Thierölextract känflich 315. Krystallisirte Doppelverbindung von salzsaurem Odorin mit salzsaurem Kupferoxyd und dessen ungemein leichte Zersetzbarkeit durch Ammoniak 315. Verbindung von wasserfreiem Odorin mit Kupferchlorid 316, welche durch Erhitzen eine theerartige Masse mit geringerm Odoringehalte, durch Behandeln mit Kalilauge aber vollkommen reines Odorin liefert 317.

3. *Chemische Untersuchung des Blutes zweier Cholerakranker und einer Flüssigkeit aus dem Blinddarm einer an der Cholera verstorbenen Frau*, von *Lassaigne* S. 318—319.

Das Cholerablut verdickt sich durch Verlust an Serum 318, welches sich in den Ausleerungen wiederfindet 319. Dieses Blut reagirt nicht sauer, so wenig als das gesunde, von dem es *Hermann*, vielseitiger Widerlegung ungeachtet, doch noch immer behauptet *ebend. Anm.* Die Luft an Orten, wo Cholera herrscht, scheint chemisch nicht verschieden zu seyn von der gewöhnlichen *ebend.*

Verhältniss chemischer Mischung zur Form S. 320—350.

1. *Ueber Atomengewicht und isomorphe Bildungen, erläutert durch die Zusammensetzung der Silicate im Allgemeinen und der Granate und Vesuviane insbesondere*, von *C. J. B. Karsten* S. 320—350.

Willkürlichkeiten und Hypothesen, auf welchen die Bestimmung der sogenannten Atomgewichte beruhet, werden im Allgemeinen und insbesondere mit Bezug auf die Kieselerde nachgewiesen 325. Ueber den von der Sättigungscapacität hergeleiteten Bestimmungsgrund 325, die bei der Kieselerde nicht nachweisbar 328. Prüfung des Versuchs, aus den Atomen 329, und namentlich aus deren Anzahl 330 und wechselseitigen Lage, die Form der Körper abzuleiten, insbesondere hinsichtlich seines Einflusses auf die Bestimmung der Atomgewichte 331, und Nachweisung des Mangels

stellen 407. Verfahren des Verfassers bei seinen Bestimmungen 408. Berechnung des mittlern specifischen Gewichtes der Körper aus dem specifischen Gewichte der Bestandtheile 411, und ihres Verdichtungsverhältnisses 412. Nachweisung der Körper, deren specifisches Gewicht durch Beobachtungen bestimmt worden ist 413. Zusammenstellung einiger der beobachteten mit den berechneten specifischen Gewichten und mit den Unterschieden beider Werthe 421. Betrachtungen, welche sich daran anknüpfen lassen 422. Versuche, das Verdichtungsverhältniss der Bestandtheile durch Berechnung zu ermitteln 424, und zwar des elektronegativen Bestandtheils, unter Voraussetzung der Unveränderlichkeit des positiven 425, und umgekehrt 431. Betrachtungen, welche sich an beide Reihen anknüpfen lassen 428. 432. Berechnung der specifischen Gewichte der Bestandtheile in der Zusammensetzung und des zusammengesetzten Körpers aus den in dieser Weise gefundenen Werthen und Zusammenstellung derselben mit dem beobachteten 434. In wie fern die Resultate einen durch Rechnung nachweisbaren Zusammenhang zwischen der äussern Gestalt einer Verbindung und dem Verdichtungsverhältniss ihrer Bestandtheile wahrscheinlich machen 435. Beispiele von Verschiedenheit der Abänderung der räumlichen Verhältnisse der Bestandtheile auch bei minder innigen Verbindungen 435, in den Untersuchungen über die Veränderungen der specifischen Gewichte bei Legirungen aus Zinn und Blei von *Kupffer*, und aus Zinn und Eisen von *Lassaigne* nachgewiesen 436. Zusammenstellung der Hauptresultate dieser Abhandlung *ebend.*

Vermischte Notizen S. 437—462.

1. *Ueber die Einwirkung schädlicher Gase auf die Vegetation*, von *Macaire* S. 447—439.

Versuche mit Chlor-, Salpetersäure- 438, salpeterige Säure-, Schwefelwasserstoff- und Salzsäure-Gas, woraus hervorzugehen scheint, dass diese Gase der Vegetation (z. B. aber dem Kohle nicht) zwar schädlich sind, aber nur bei Abwesenheit des Lichtes 439.

2. *Ueber die Darstellung des oxydirten Wassers*, von *Thénard* S. 439—441.

Der gewöhnliche Manganoxydgehalt des Baryumhyperoxyds ist durch einen Zusatz von Phosphorsäure unschädlich zu machen und zu entfernen 439. Andere zweckmässige Handgriffe 440.

3. *Baryumhyperoxyd* S. 441—442.

Darstellung desselben nach *Liebig* durch Erhitzen von kaustischem Baryt mit chlorsaurem Kali.

4. *Iodsaure Salze* S. 442.

Henry's analoges Verfahren durch Erhitzung von Iodmetallen mit chlorsaurem Kali, oder minder erfolgreich mit Salpeter; scheint aber nicht praktisch empfehlungswerth zu seyn.

5. *Verwandelung der schwefeligen Säure in Schwefelsäure durch Platinwirkung* S. 443.

Doebereiner's Erfahrung darüber und *Peregrine Phillips's* patentirtes, durch *G. Magnus* geprüftes Verfahren.

6. *Ueber das rothe Phosphoroxyd und über die weisse Substanz, welche gewöhnlich für eine Verbindung dieses Oxydes mit Wasser angesehen wird*, von *J. Pelouze* S. 449—451.

Darstellung des *rothen Phosphoroxyds* 444. Eigenschaften 445. Merkwürdiges Verhalten zur Salpetersäure, zum Schwefel u. a. 446. Theorie der Phosphorfeuerzeuge 447. Analyse 448. Zusammensetzung der verschiedenen Oxydationsstufen des Phosphors 449. Die weisse Substanz ist *Phosphorhydrat ebend.* Ueber Zusammensetzung und Bildung desselben 450. Ueber die Seltenheit dieser Gattung von Verbindungen *ebend.* Ueber das verschiedene Verhalten des Phosphors im zerlegten Licht, und über das ungewöhnlich verzögerte Erstarren des geschmolzenen 451. *Anm.*

7. *Ueber die directe Bildung von Iodoxyd und von iodiger Säure, und über den Stickstoffgehalt der Mineralwasser von Castellamare*, vom Caval. *Luigi Sementini* zu Neapel S. 451—455.

Darstellung des Iodinoxyds durch directe Vereinigung erhitzten Sauerstoffes mit Iodindämpfen 452, so wie durch Erhitzen von Iodin mit Baryumhyperoxyd und selbst mit blosem Baryte, wobei sich stets zugleich Sauerstoffes entwickelt 453. Eigenschaften desselben 454. Ueber die iodige Säure 452. 454. Stickstoff in Mineralwassern 455.

8. *Neues eigenthümliches stickstoffhaltiges Princip, im Muskelfleisch aufgefunden*, von *Chevreul* S. 455—456.

In Würfeln krystallisirbar, geschmacklos, im Wasser, aber nicht im Weingeiste löslich.

9. *Resultate der Versuche über das Blut*, von *Rayer und Young* S. 456—460.

Hermann's Behauptungen über die Constitution des cholerischen und des nicht cholerischen Blutes werden wiederholt als unzulässig bezeichnet 456. Die grössere oder geringere Fähigkeit eines Blutes sich zu röthen steht im Verhältnisse zum Gehalte seines Serums an alkalischen Salzen 458, woraus die schwächere Röthung des cholerischen Bluts erklärlich ist 459. Vergleichende Versuche cholerischem und mit nicht cholerischem Blut an Thieren von fast mit gleichem Erfolg 460.

10. *Ueber das Kreosot, ein neues Product der trockenen Destillation organischer Körper*, vom Dr. *Reichenbach* zu Blansko S. 461—462.

Das mumificirende Princip des Holzessigs im isolirten Zustand, ein Körper von sehr interessanten Eigenschaften.

Verbesserungen.

Bd. IV. S. 442. Z. 19 v. o. statt „Segmente“ lies Halbmesser.
— V. „ 22. „ 9 v. o. st. „kohlensauren“ l. phosphorsauren.
— „ „ 23. „ 29 v. o. st. „Blasen“ l. Basen.
— „ „ 31. „ 1 v. o. st. „deutlichen“ l. undeutlichen.
— „ „ 87. „ 9 v. u. st. „3 At.“ l. 6 At.
— „ „ 74. „ 6 v. u. st. „102° 20“ l. 103° 11′ $\frac{1}{12}$.
— „ „ 74. „ 5 v. u. st. „103° $\frac{11}{12}$ l. 102° 20′.
— „ „ 365. „ 16 v. u. st. „Metall“ l. Mineral.
— „ „ 372. „ 10 v. u. fehlt nach „Verbindung“ ist.

Mineralwasser.

mische Analyse des Liebensteiner Mineralwassers, einigen anderen auf diese Mineralquelle sich beziehenden Untersuchungen,

vom

Prof. Dr. *H. Wackenroder* zu Jena.

Die Mineralquelle zu *Liebenstein* im Herzogthume ingen ist schon seit alten Zeiten als Heilquelle benützt len, bekannter wurde sie aber erst zu Anfange des sieb- ten Jahrhunderts, als Herzog *Johann Casimir* von ırg im Jahre 1610 die Quelle aufräumen, fassen und ɔauen, und auch das Wasser in medicinischer und che- ıer Hinsicht genauer untersuchen liess*). Bei dem hsel der Herrschaft von Liebenstein erfreuete sich in- ɔn die Heilanstalt keines ausgezeichneten Gedeihens, ɔrst nach dem Jahre 1790, als Liebenstein durch den an den Herzog *Georg* von Sachsen Meiningen übergeen war, erlangte dieselbe durch die besondere Fürsores regierenden Herzoglichen Hauses die einer bequeı und bessern Benützung des heilsamen Brunnens entɔhende Einrichtung. Zugleich wurde für die Anılichkeit des Aufenthaltes der Kurgäste vielfältig gedurch vortreffliche Anlagen, zu denen die romanti- und schöne Lage und Umgebung Liebensteins so aufforderten. So verwandelte sich denn dieser Brun-

*) *Libavius, Tractatus medicus physicus* und *Historia des fürtrefflichen Casimirianischen Sauerbrunnnens unter Liebenstein.* Coburg, 1610

nenort bald in einen reizenden Aufenthaltsort für den Sommer, über welchen unter anderen die Schriften von *v. Hoff* und *Jacobs**), *Mosengeil***) und *Herzog****) ausführlichere Angaben enthalten. Es konnte daher auch nicht fehlen, dass Liebenstein häufiger besucht wurde, als früher; indessen scheint doch die Mineralquelle nicht so, wie sie es gewiss verdient, der Aufmerksamkeit der Aerzte gewürdigt worden zu seyn, obgleich in früheren Zeiten *Paulini*, *Fuchs*, *Waldmann*****), *Friedr. Hoffmann*†) und *Storch*††), und später *Jahn*, *Heim*, *Panzerbieter*†††) u. A. auf die Heilkräfte des Liebensteiner eisenhaltigen Säuerlings aufmerksam gemacht und diese Mineralquelle den vorzüglichsten Heilquellen Deutschlands unbedenklich an die Seite gestellt hatten.

Die in den älteren Schriften über Liebenstein mitgetheilten chemischen Untersuchungen des Mineralwassers gewähren bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft kein grosses Interesse mehr. Etwas genauere Angaben über das chemische Verhalten dieses Wassers von einem Ungenannten finden sich in dem bekannten Werke: *Systematische Beschreibung aller Gesundbrunnen und Bäder der bekannten Länder, vorzüglich Deutschlands* (Jena und Leipzig 1798. B. I. S. 322). Die erste gründlichere Untersuchung desselben lieferte indessen *Göttling* ††††).

---

*) *Der Thüringer Wald, besonders für Reisende geschildert.* II. Heft. Gotha 1807. S. 560.

**) *Liebenstein und die neuen Arkadier.* Naturgemälde und Erzählung. Mit 7 Ansichten. 2te Aufl. Frankf. a. M. 1826.

***) *Handbuch für Reisende auf den Thüringer Wald.* Leipzig 1832. S. 195.

****) *Kurtzer Bericht von dem Liebensteinischen Sauerbrunnen.* Meiningen, 1718.

†) *Medicina consultatoria.* Th. V. S. 343. Ein Gutachten vom 30. Aug. 1725.

††) *Historisch- und practische Observationes von dem Liebensteiner Sauerbrunnen.* Meiningen 1727.

†††) *S. Coburg-Meiningisches jährliches gemeinnütziges Taschenbuch.* — In mehreren Jahrgängen desselben.

††††) Ebend. 1801. S. 63.

Dieser zu seiner Zeit ausgezeichnete Chemiker fand 16 Unzen des Liebensteiner Mineralwassers:

ısartige Kohlensäure	„ „ „ „ „ „	32 C. Z.
›hlensauren Eisenkalk	„ „ „ „ „ „	5 Gran
›hlensaure Kalkerde	„ „ „ „ „ „	$2\frac{3}{4}$ „
›hlensaures, salzsaures und schwefelsaures Mineralalkali		$5\frac{1}{4}$ „
		11 Gr.

Fast gleichzeitig untersuchte *Hoffmann* *) diese Mi-ıralquelle und gab als Bestandtheile derselben in 16 Un-ın an:

Schwefelsaures Natron	„	2,00 Gran
Salzsaures Natron	„	1,80 „
Schwefelsaure Kalkerde	„	0,60 „
Salzsaure Kalkerde	„	1,20 „
Kohlensaure Kalkerde	„	4,60 „
Salzsaure Talkerde	„	0,80 „
Kohlensaures Eisen	„	1,80 „
		12,80 Gran.

Die freie Kohlensäure des Mineralwassers wurde bei eser Untersuchung indessen nicht quantitativ bestimmt.

Am genauesten aber und ausführlichsten wurde die uelle von *Trommsdorff* **) untersucht. Als Bestandtheil ɔrselben in 16 Unzen wurden von diesem geschätzten hemiker angegeben:

Kohlensaures Gas	„ „ „	26 C. Zoll.
Salzsaurer Kalk	„ „ „	1,111 Gran
Salzsaure Talkerde	„ „	3,050 „
Salzsaures Natron	„ „ „	2,300 „
Schwefelsaurer Kalk	„ „	0,500 „
Schwefelsaures Natron	„ „	1,600 „
Kohlensaurer Kalk	„ „ „	3,923 „
Kohlensaures Eisenoxydul	„	2,000 „
		14,484 Gran.

Da nun seit 1813 das Liebensteiner Mineralwasser icht wieder der Gegenstand einer chemischen Untersu-hung gewesen ist, die Zergliederung der Mineralwasser

*) *Bley, Taschenbuch für Aerzte, Chemiker und Badereisende.* Leipzig, 1831. S. 307.

**) Dessen *Journal der Pharmacie.* B. XXII. St. 2. (1813) S. 3.

aber in neuester Zeit bedeutende Fortschritte gemacht hat: so erschien allerdings eine neue Analyse desselben wünschenswerth, und das um so mehr, als die Aehnlichkeit dieser Mineralquelle in ihren Eigenschaften und geognostischen Verhältnissen mit anderen eisenhaltigen Säuerlingen noch andere in solchen Mineralwassern neuerdings aufgefundene Bestandtheile vermuthen liess. Den an mich ergangenen Aufforderungen zu einer erneuerten Untersuchung dieses Mineralwassers glaubte ich daher Folge geben zu dürfen, und ich werde nun im Folgenden meine Untersuchung zwar ausführlich, jedoch so weit es die Gründlichkeit gestattet, auch gedrängt, mittheilen.

Das Meiningische Dorf *Liebenstein*, auch *Sauerbrunn* oder *Suerbrunn* genannt, liegt am westlichen Abhange des Thüringer Waldgebirgs, im Flussgebiete der Werra, und in ziemlich gleicher Entfernung von Meiningen und Eisenach. Dasselbe ist erbauet an dem Fusse des Liebensteiner Schlossbergs, und in dem kleinen, nicht breiten, von Osten nach Westen laufenden Thale, welches von jenem Berg und dem gegenüber liegenden niedrigen Aschberge gebildet wird. Der Liebensteiner Berg besteht aus Rauhkalk oder Dolomit, und, wie gewöhnlich, zeigt diese Felsart keine regelmässige Schichtung, wohl aber Wellenlinien, schroff ansteigende Felswände und ausgezeichnete Höhlen und Erdfälle. Der Rauhkalk dieses Berges steht, nicht ohne Unterbrechung, mit derselben Felsart zu Altenstein und Glücksbrunn in Verbindung, und bildet so in ziemlicher Ausdehnung hohe felsige Berge. Unter dem Rauhkalke liegt Zechstein und Kupferschiefer, welche beide bei dem Dorfe Schweina hervortreten. Der Kupferschiefer ruhet auf dem grauen und rothen Todtliegenden, welches westlich gegen Eisenach hin sich zu Tage erhebt und mit Granit und Porphyr abwechselt. In den nächsten Umgebungen von Liebenstein finden sich aber von diesen Gebirgsarten nur Granit, dessen Feldspath am Wege von Liebenstein nach Bayroda zu Kaolin verwittert ist. Während der Liebensteiner Berg nördlich den Granit, Porphyr und Glimmerschiefer des Thüringer Waldgebirges begrenzt, bildet er zugleich

ich und westlich die Grenze gegen den bunten Sand-
, welcher an dem Aschberge seinen nächsten Berüh-
spunct findet. Uebrigens müssen wir in Ansehung der
ist interessanten geognostischen Verhältnisse des ganzen
lichen Theiles des Thüringer Waldgebirges, so wie
in Betreff der einzelnen daselbst vorkommenden Mi-
lien, zu denen vorzüglich Eisensteine gehören, beson-
auf *Heim* *) und auch auf *Hellmann* **) verweisen.

Der Liebensteiner Berg hat nach *Sartorius* eine Höhe
1399,3 Par. Fuss über der Meeresfläche. Sein Gipfel
l von einem schroffen Felsen des Dolomits gebildet, und
t der ziemlich erhaltenen, nicht grossen Ruine des alten
osses Liebenstein zu einer, der Härte und Festigkeit
Gesteins wegen, unverwüstlichen Substruction. An
nördlichen Seite des Berges bieten die angehäuften ver-
benen Bruchstücke und Trümmer des Rauhkalks und
: Felswände pittoreske Ansichten dar. Unter diesen
ihrt das grössere Interesse das *Felsentheater*, oder die
Scheuer, ein zu einem anmuthigen Aufenthaltsort um-
haffener Erdfall, mit überhangenden Felswänden und
22 Schritt in der Runde messend. Die Höhlen, wel-
an diesem Theile des Berges bemerkbar sind, entsen-
kein Wasser, sondern lassen ohne Zweifel dasselbe in
Tiefe gehen, wo es sich ansammelt, dem südlichern
rigern Abhange des Berges zugeführt wird und aus
Erdfalle, beim Dorfe Liebenstein aus- und der Werra
esst. Dieser letztere Erdfall ist grösser, als das Fel-
ieater, und da derselbe aufgeräumt und geebnet, und
: weit von dem Gesundbrunnen gelegen ist, so dient er
g zum Versammlungs- und Aufenthaltsorte der Gesell-
ft der Brunnengäste. Die hier durch den Erdsturz
andene steile Bergwand bietet nicht weniger, als die
n den Berg horizontal hineingehende Höhle, eine in-
tive Ansicht über die Lagerung des Rauhkalkes dar.
anstehende Gestein könnte man für Sandstein halten;

*) *Geologische Beschreibung des Thüringer Waldgebürgs.* 3 Th. Meiningen. 1796—1812.

**) In der angeführten Schrift von *Mosengeil.* S. 135.

ich werde aber weiter unten zeigen, dass dasselbe nichts Anderes, als Dolomit von sandsteinähnlichem Aggregatzustand ist. Indessen bildet derselbe das Bette der ausfliessenden Quelle, und zwar, was man nicht übersehen kann, bei der Grenze des Rauhkalkes, wo derselbe den darauf liegenden bunten Mergel, welcher die Niederung von Liebenstein ausfüllt, untertäuft.

Ein Paar hundert Schritte, fast in gerader Richtung, von dieser Quelle entfernt, entspringt an einem tiefer gelegenen Theile des Bergabhanges, fast in der Thalsohle, der eisenhaltige Säuerling, dessen Höhe über der Meeresfläche nach den Messungen von *Sartorius* 937,4 Par. Fuss beträgt. Schon die Lage dieser Quelle lässt eine Communication derselben mit der höher gelegenen des Erdfalls vermuthen, und durch die chemische Untersuchung beider Arten des Wassers hat diese Vermuthung auch an Wahrscheinlichkeit sehr gewonnen; gleichwohl kann diese Communication keine unmittelbare seyn, da ungeachtet einer Identität in der chemischen Constitution, doch ein grosser Unterschied in der Quantität der Bestandtheile beider Wässer Statt findet, und da, zufolge langjähriger Erfahrung, die Menge des abfliessenden Wassers, die Temperatur und die übrigen Eigenschaften des eisenhaltigen Sauerbrunnens stets unverändert dieselben bleiben, was nicht in gleichem Masse bei der Quelle des Erdfalles, die dem Andrange des Meteorwassers ausgesetzt ist, eintreffen kann. Beim Aufräumen und Fassen der Quelle fand sich das Mergellager, durch welches sich das Wasser den Weg bahnte, nur 10—12 Fuss dick, während der Grund derselben aus Granitgruss bestehend gefunden wurde, wonach die Bemerkung von *Heim**) „dass der Liebensteiner Gesundbrunnen im Sandstein entspringe“ zu berichtigen ist. Mag dieser Granit nun auf ursprünglicher, oder secundärer Lagerstätte, wofür allerdings die Nähe des häufig verrückten Granits sprechen dürfte, ruhen, so bleibt es doch sehr wahrschein-

*) *Geologische Beschreibung des Thüringer Waldgebürgs,* II. Th. 5. Abth. S. 265.

, dass derselbe auf die Mineralquelle einen nicht unwe-
lichen Einfluss ausübe.

Eine genauere Betrachtung des Granitgruſses von dem
en der Mineralquelle zeigt denſelben in völlig zersetz-
Zustande. Die zum Theile röthlichen Quarzkörner sind
Kaolin überzogen, und von Resten des Feldspathes
ı man weder mit bewaffnetem Auge, noch mit Hülfe
Löthrohrs die mindeste Spur wahrnehmen. Selbst nur
wenige tombackbraune, zu einer braunen Perle
ıelzende Glimmerblättchen lassen sich darin entdecken;
ch mag die, in ziemlicher Menge beigemengte, grüne,
ise, etwas blätterige und zu einem grauen schaumigen
e schmelzende Masse von zersetztem Glimmer oder
rit herrühren.

Man darf es daher sehr glaubwürdig finden, dass die-
Mineralwasser zunächst der Zersetzung des Dolomits,
e den untergeordneten Lagern von Kochsalz und Gyps,
Entstehung verdanke, und dass dasselbe nunmehr,
ıöge seines Gehalts an salzigen Bestandtheilen, be-
ers aber an freier Kohlensäure, auch eine Zerstörung
theilweise Auflösung des Granits bewirke. Wenn hier-
n keine oberflächliche, sondern nur an eine in der Tie-
ɔr sich gehende Einwirkung zu denken ist, so schien
eine genauere Untersuchung des Dolomits, als der
errschenden Gebirgsart in den Umgebungen der Quel-
ıicht ohne Interesse bleiben zu können, und ich werde
r die Ergebnisse dieser Untersuchung weiter unten
ıeilen.

Zur bequemern Benützung des Gesundbrunnens ist
Hauptquelle mit zwei Nebenquellen in einem aus Sand-
en aufgemauerten runden Bassin von 20 Fuss im Durch-
er und 11 Fuss Tiefe eingeschlossen worden. Auf
ɔm ruhet eine 20 Fuss hohe Rotunde, durch deren
pel das Licht in das Innere des Brunnenhauses einfällt.
Colonnade, welche die Rotunde umgiebt, dient nicht
ı zur grössern Festigkeit des Gebäudes, sondern auch
Zierde desselben, und der geschmackvolle Eingang in
Säulentempel ladet zum Eintritt ein. In der Mitte des

Bassins sind in einer hölzernen Fassung von 25½ Zoll Durchmesser die Quellen vereinigt, deren hervorsprudelndes Wasser stets in lebhafter Wallung sich befindet, indem die Kohlensäure unter Geräusch entweicht und über dem Niveau des Wassers eine Atmosphäre bildet, in welcher eine brennende Kerze sogleich auslöscht. Da das Bassin geräumig genug ist, so wird jedoch das Athmen dicht neben dem Brunnen nicht anders beschwerlich, als nach längerem Verschlusse der Thür des völlig massiven Quellenhauses. Bei dem grossen Gehalte des Wassers an freier Kohlensäure kann das Offenstehen des Brunnens keinen erheblichen Nachtheil haben für den Gebrauch des Wassers, das, aus der offenen Quelle frisch geschöpft, den Curgästen auf den obersten Stufen der hinunter führenden Treppen zum Trinken dargereicht wird. Auch verhindert die grosse Menge von freier Kohlensäure einen bedeutenden Absatz von Eisenocher in der Fassung der Quelle, und des geschöpfte Wasser erscheint daher völlig klar, wenn nicht etwa zuvor durch zu starke Bewegung des Wassers von den Seitenwänden der Fassung einige Eisenoxydflocken abgelöst wurden. Der Wasserstand der Quelle beträgt stets nur 6½ Fuss, indem das zuströmende Wasser durch einen unterirdischen Canal in ein 20 Schritt entfernt liegendes Gewölbe geleitet wird. In diesem, etwa 15 Schritt langen, 5 Schritt breiten und 6 Fuss hohen, Gewölbe sammelt sich nicht allein das überflüssige Wasser aus der Trinkquelle und einer zweiten etwa 30 Schritt entlegenen, aber ganz verdeckten Quelle an, sondern es befinden sich hier auch noch besondere Quellen, die aber sämmtlich von derselben chemischen Constitution, wie die Trinkquelle sind, da kein Umstand das Gegentheil davon wahrscheinlich macht. Die Temperatur des Wassers in dem Gewölbe fand ich zu 8½° R. Wenn die Thüre des Gewölbes längere Zeit verschlossen gewesen ist, so sammelt sich das kohlensaure Gas darin an und nur mit Vorsicht darf man alsdann in dieselbe hineingehen. Das hier angesammelte Wasser wird theils in hölzernen Gefässen den Badegästen auf das Zimmer geschafft, theils mittelst einer am Eingange des Ge-

wölbes stehende Pumpe 14 Fuss hoch gehoben und in das ganz nahe gelegene Badhaus geleitet, woselbst eine aus 8 Platten von Gusseisen zusammengesetzter, 10 Fuss langer, 8 Fuss breiter und 4 Fuss 3 Zoll hoher, mit einem Deckel versehener Kasten zum Wasserreservoir dient. Von hier aus wird das Eisenwasser durch Metallröhren in die 7 aus buntem Marmor verfertigten Badewannen geleitet, welche sich in 6 sehr bequem und zweckmässig eingerichteten Badezimmern befinden. Zum Erwärmen der Bäder dient das erhitzte Wasser von der Quelle des Erdfalls, da das Eisenwasser sowohl seine wichtigsten Bestandtheile in der Siedhitze verlieren, als auch zu viel Pfannenstein geben würde. Uebrigens ist die Badeanstalt auch mit einer Douche und mit einem Gasbade versehen.

Während das Eisenwasser in dem eisernen Kasten bis zum Verbrauch verweilt, setzt sich unvermeidlich ei- Eisenocher daraus ab, dessen Menge zunimmt, je öfterer das Reservoir mit Wasser gefüllt wurde. Der Hauptsache nach besteht dieser freiwillige Niederschlag aus *Eisenoxydhydrat*, dem *etwas kohlensaurer Kalk* und *kohlensaure Talkerde* und *wenig Kieselerde und Alaunerde* beigemengt ist. Sehr bemerkenswerth ist es aber, dass, selbst nach Verlauf von mehreren Monaten, der getrocknete Niederschlag einen gewissen Antheil des Eisens noch im Zustande von *Oxydul* enthält, welche Erscheinung man nur der Gegenwart der kohlensauren erdigen Salze und der freien Kohlensäure in dem Mineralwasser beimessen kann.

Chemische Untersuchung des Mineralwassers aus der Trinkquelle zu Liebenstein.

Physikalische Eigenschaften des Mineralwassers.

Der eisenhaltige Säuerling ist völlig klar und wasserhell von keinem andern Geruch, als dem der Kohlensäure, und von angenehm säuerlichen und salzig-eisenhaften Geschmack. Mit weissem Wein und Zucker giebt das Wasser ein angenehmes Getränk; hingegen mit Rothwein und Zu-

cker vermischt, färbt sich das Wasser braun und nimmt, nachdem die Kohlensäure verflogen ist, einen unangenehmen Eisengeschmack an. In einem offenen Glase bei einer Temperatur von etwa 10° R an die Luft ruhig hingestellt, wird das Wasser binnen 24 Stunden nur in den oberen Schichten trübe und zeigt sich überhaupt nicht viel verändert. Wenn dasselbe aber umgerührt, oder mehrere Male ausgegossen wird, so tritt unter starkem Moussiren und unter Abscheidung von kohlensaurem Eisenoxyd bald eine Zersetzung des Mineralwassers ein. Wird ein zerschlagener Gallapfel in das Wasser gelegt, so sieht man erst nach 12 Stunden die oberste Schicht der Flüssigkeit purpurfarben tingirt, während ein Bewegen derselben baldige Ausscheidung schwarzer Flocken bewirkt. Aus diesem Verhalten des Wassers geht zur Genüge hervor, dass der Eisengehalt dieses, wie aller anderen eisenhaltigen Säuerlinge nur dadurch beim Transporte derselben theilweise oder ganz verloren gehet, dass eine grössere Menge von atmosphärischer Luft, als zur Verhütung des Zerspringens der Flaschen erforderlich ist, mit dem Wasser in Berührung bleibt. Der Gerbestoff in den Korkstöpseln der Flaschen übt dagegen augenscheinlich nur einen unbedeutenden Einfluss auf das aufgelöste kohlensaure Eisenoxydul aus.

Die Bestimmung des specifischen Gewichts des Wassers unmittelbar an der Quelle konnte Umstände halber nicht vorgenommen werden. Die Temperatur desselben, von der man angiebt, dass sie nicht variire, fand ich mit Hülfe eines, der Badeanstalt zugehörigen Thermometers = 7°5 R. *Trommsdorff* giebt dieselbe indessen zu 9° R an.

Prüfung des Mineralwassers mit Reagentien.

Diese Versuche sowohl, als die quantitative Analyse des Mineralwassers sind mit solchem Wasser vorgenommen worden, welches im May, August und September des vorigen Jahres in gut verschlossenen Flaschen mir zugeschickt worden war. Beim Schöpfen und Verpichen der Flaschen wurden die bekannten Vorsichtsmassregeln beobachtet.

A. Prüfung des frischen Wassers.

1) *Lackmusspapier* wurde schnell und stark von dem asser geröthet, erlangte aber beim Liegen an der Luft ne blaue Farbe wieder. Curcumapapier erlitt dagegen ine Farbenänderung, auch nicht beim Trockenwerden.

2) *Kalkwasser* erregte in dem Wasser einen starken ederschlag, der aber schon durch einen geringen Zusatz m Mineralwasser wieder aufgelöst wurde.

3) *Aetzkali* brachte einen weissen, voluminösen Nierschlag darin hervor.

4) *Aetzammoniak* dessgleichen, jedoch wurde der ederschlag auf Zusatz von phosphorsaurem Natron nicht ein copiöser, sondern auch krystallinisch.

5) Die *kohlensauren Alkalien* bewirkten nur geringe übungen, und das kohlensaure Ammoniak selbst erst ch einiger Zeit.

6) *Schwefelwasserstoff* veränderte das Wasser nicht, hwefelwasserstoffsaures Ammoniak gab aber einen Nierschlag von Schwefeleisen.

7) Durch *Blutlaugensalz* entstand eine bläuliche Trüng, während Anderthalb-Cyaneisenkalium nur eine unrkliche Reaction zeigte. Diese Reactionen würden mit sch geschöpften Wasser stärker gewesen seyn, da sich ıon etwas Eisenoxyd in der nicht ganz mit Wasser angellten Flasche abgesetzt hatte.

8) Durch *Galläpfelaufguss* wird das Wasser im ern Momente des Zusatzes nicht verändert, schnell aber rpurfarben und hierauf schwarz gefärbt. Nachdem die ɔcken des Gerbestoff-Eisenoxydes niedergefallen sind, nmt die ungefärbte Flüssigkeit aufs Neue eine grünliche d zuletzt grünlich-schwarze Farbe in dem Masse an, als r aus dem Wasser niederfallende kohlensaure Kalk den rbestoff mit niederschlägt.

9) *Oxalsaures Kali* giebt einen sehr starken weissen ederschlag mit dem Wasser.

10) *Phosphorsaures Natron* verhält sich eben so.

11) *Chlorbaryum* bringt keine verhältnissmässig starFällung darin hervor.

12) Viel stärkere Niederschläge von schneeweisser Farbe entstehen aber in dem Wasser durch *neutrales* und durch *basisches essigsaures Blei*, und dieselben lösen sich in wenig Salpetersäure zum grössten Theile mit Effervescenz, in vieler Salpetersäure aber vollständig auf.

13) *Salpetersaures Silber* erzeugt einen weissen, voluminösen, nur wenig in Salpetersäure, aber völlig in Ammoniak auflöslichen Niederschlag.

14) Der durch *salpetersaures Quecksilberoxydul* hervorgebrachte copiöse Niederschlag löst sich nur zum Theil in Salpetersäure, aber leicht in wässerigem Chlor auf.

15) Auf Zusatz von *Kupfervitriol* erlitt das Wasser eine starke, hellgrüne, und von Alaun eine voluminöse, weisse Fällung. Beide Niederschläge lösen sich unter Gasentwickelung in Säuren auf. Wenn die kohlensauren Alkalien die Alaunerde nur als Hydrat fällen, so schlägt dagegen der doppeltkohlensaure Kalk, wie es scheint, kohlensaure Alaunerde nieder.

16) *Anderthalb-Chloreisen*, und so auch das *Chloreisenoxyd* *), werden durch das Mineralwasser ebenfalls zersetzt.

17) Aus *Kalischwefelleber* wird schon durch wenig Mineralwasser viel Schwefel niedergeschlagen.

18) *Chlorcalcium*, *Bittersalz*, *Zinkvitriol* und *ätzender Quecksilbersublimat* liessen das Wasser unverändert, und *Brechweinstein* trübte dasselbe erst dann, als die Probe der Luft ausgesetzt blieb.

19) Eine Mischung aus ungefähr gleichen Maassen Wasser und *Alkohol* wurde trübe und setzte in der Ruhe einen krystallinischen Niederschlag ab.

B. Prüfung des gekochten Wassers.

Nachdem das Wasser eine Zeit lang gekocht und der

*) Das Chloreisenoxyd, welches ich durch Auflösen des Eisenoxydhydrats in wässerigem Chlor bereite, wird, wie es scheint, durch sämmtliche Neutralsalze, und so auch durch die kohlensauren erdigen Salze unter Abscheidung des Eisenoxdes zersetzt, und ist daher ein empfindliches Reagens für dieselben. *Wr.*

am Boden gefallene ocherfarbige und körnige Niederschlag abgesondert worden, wurde das Wasser auf gleiche Weise, wie vorhin geprüft.

Das völlig neutral reagirende Wasser erlitt durch die ätzenden und kohlensauren Alkalien kaum eine Trübung. Die Reactionen auf freie Kohlensäure und auf Eisen waren gänzlich verschwunden. Oxalsaures Kali zeigte nur Spuren von aufgelöst gebliebenem Kalk an. Dagegen reagirte das Wasser noch sehr stark auf Schwefelsäure und Chlor. Kupfervitriol zeigte durch eine geringe Trübung kohlensaure Salze an, jedoch in so geringer Menge, dass weder ätzender Quecksilbersublimat, noch Alaun dadurch gefällt wurden. Chloreisenoxyd erlitt aber fortwährend noch einen starken Niederschlag von Eisenoxydhydrat.

C. Prüfung der auflöslichen Salze.

Um die in dem gekochten Wasser aufgelösten Salze genauer prüfen zu können, wurde eine grössere Quantität des Mineralwassers in einer Porcellanschale langsam abgedampft, der hierbei hinterbleibende Rückstand mit warmem Wasser ausgelaugt, und die Salzauflösung durch Abdampfen zur Krystallisation befördert.

Das Salzgemisch zeigte bis auf einige kubische Krystalle keine regelmässige Krystallisationen. Stark ausgetrocknet erschien dasselbe weiss, wurde aber an der Luft wieder etwas feucht. Beim Wiederauflösen in Wasser sonderten sich aus demselben Flocken von kohlensaurer Talkerde ab, was auch dann, wenn das Abdampfen mehrere Male wiederholt wurde, Statt fand.

Das Salzgemisch reagirte alkalisch, obgleich nicht sehr stark, effervescirte schwach mit Säuren, und trübte Zink- und Kupfervitriol, so wie auch ätzenden Quecksilbersublimat.

Nachdem die, mit Salpetersäure angesäuerte, Auflösung von dem Chlor durch salpeteraures Silber befreit worden, konnte auf Zusatz von Ammoniak nicht die geringste Spur von Phosphorsäure entdeckt werden.

Eben so wenig konnten Jod und Brom darin aufge-

funden werden, als der concentrirten Auflösung des Salzgemischs etwas Amylum und wenig Salpetersäure oder Chlorwasser hinzugefügt worden.

Aetzkali brachte zwar einen voluminösen Niederschlag in der concentrirten Auflösung des Salzgemisches hervor, entwickelte aber kein Ammoniak daraus.

Chlorplatin bewirkte eine Ausscheidung von Chlorplatinkalium. Alkohol zog aus dem Salzgemische *Chlormagnesium* nebst *Kochsalz*, und hinterliess ein ziemlich leicht fatiscirendes Salz, bestehend aus *Bittersalz*, *schwefelsaurem* und *kohlensaurem Natron*, *Kochsalz* und *Gyps*.

D. Prüfung der unauflöslichen erdigen Bestandtheile des Mineralwassers.

Der in heissem Wasser unauflösliche Antheil des festen Rückstandes des verdampften Mineralwassers erschien als ein lockeres Haufwerk von kleinen elliptischen und eckigen, erdigen Körnern mit untermengten ocherfarbenen Blättchen. Im Feuer wurde derselbe grau und nahm eine stark alkalische Reaction an. Salzsäure löste denselben unter Entwicklung von Kohlensäure und unter Ausscheidung von Kieselerde-Flocken auf. Diese Auflösung wurde durch Chlorbaryum nur unbedeutend getrübt, während hinzufügte Gypslösung sogleich einen Niederschlag erzeugte. Eine mit Salpetersäure bereitete Auflösung wurde, bei einem Ueberschusse von Säure, mit essigsaurem Baryt versetzt. Nach Absonderung des Niederschlags und nach Neutralisation der überflüssigen Säure mit einem Alkali zeigte essigsaures Blei keine Spur von Phosphorsäure an, während schon der kleinste Zusatz von aufgelöstem phosphorsauren Kalk in der Flüssigkeit eine Trübung erregte.

Da diesem aus *kohlensaurem Kalk*, *kohlensaurer Talkerde*, nebst *wenig Gyps und Kieselerde*, und aus *Eisen-* und *Manganoxyd* bestehenden Gemeng auch Fluorcalcium hätte beigemengt seyn können, so wurden auch Prüfungen auf diesen Bestandtheil angestellt, indem das erdige Gemeng in einem Platintiegel mit destillirter Schwefelsäure übergossen und 24 Stunden lang in mässige Wär-

stellt wurde, um der vielleicht langsam entweichen-
lussäure Zeit zu geben, die in den Aetzgrund einer
leckten Glastafel eingegrabenen Schriftzüge einzuät-
Dieser oft wiederholte Versuch zeigt zur Genüge die
senheit des Fluors in dem Mineralwasser. Ich habe
ei abermals die Bemerkung gemacht, dass man nicht
sicher vor einem Irrthum ist, wenn man die Schrift-
in den Aetzgrund nicht mit einer Nadel von weichem
l, etwa von Gold, eingräbt.

Die Prüfungen auf Baryt und Strontian, welche wei-
ten vorkommen, zeigten, dass auch von diesen Sub-
en das Wasser nichts enthält.

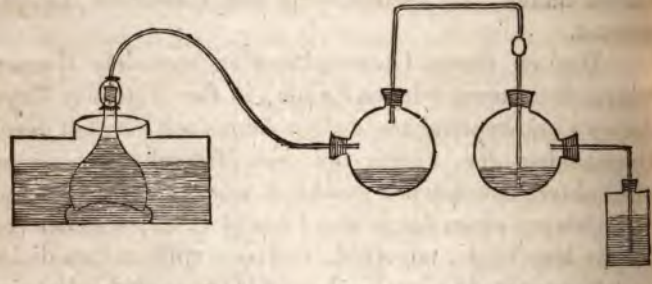
uantitative Bestimmung der freien und lose gebundenen Kohlensäure in dem Mineralwasser.

Diese Bestimmung konnte zwar nicht unmittelbar an
uelle vorgenommen werden, und desshalb könnten
haltenen Resultate weniger zuverlässig erscheinen;
desto weniger habe ich Grund, dieselben für so ge-
u halten, als es überhaupt die chemische Analyse
tet.

Das zu dieser Untersuchung angewandete Wasser,
u drei verschiedenen Zeiten, in der Mitte des Mays,
st's und Septembers vorigen Jahres mit Sorgfalt durch
tauchen der, vorher mit dem Mineralwasser ausge-
enkten, Glasflaschen geschöpft worden. Die Flaschen
bis auf einen Raum von 1 bis 1½ C. Z., welcher von
er leer blieb, angefüllt, und der vollkommen dichte
hluss mittelst eines Korkes und Harzes verhinderte je-
Verlust von Kohlensäure.

Eine solche, mehr als Ein Pfund Mineralwasser ent-
ide Flasche wurde, nachdem der Harzverschluss ent-
worden, bei niedriger Lufttemperatur gewogen, um
Beendigung des Versuches durch abermaliges Wägen
ereinigten und getrockneten Flasche und des Korkes
uantität des angewandten Mineralwassers erfahren zu
n. Hierauf wurde sogleich die Flasche auf einen
kranz in ein, mit kaltem Wasser hinlänglich ange-

fülltes, blechernes Gefäss von solcher Höhe gestellt, dass der Hals der Flasche frei blieb. Mittelst eines biegsamen Rohres von Zinn wurde nun die Flasche mit einem Apparate zur Absorption der Kohlensäure in Verbindung gesetzt. Es konnte dabei kein namhafter Verlust von Kohlensäure Statt finden, indem der an das zinnerne Rohr befestigte Kork auf den in der Flasche gesetzt und eingedrückt wurde, während gleichzeitig die um das Rohr fest gebundene nasse Rindsblase auch um den Hals der Flasche luftdicht befestigt wurde. Da die Kohlensäure in dem erkalteten Mineralwasser nur eine geringe Spannung hat, so kann man auch ohne erheblichen Nachtheil für die Genauigkeit des Versuches den Kork schnell aus der Flasche ziehen und das zinnerne Rohr sogleich anfügen. Mit dem Rohre waren bereits drei Absorptionsgefässe in Verbindung gesetzt worden, in denen sich eine angemessene Menge von Barytwasser oder Chlorcalciumauflösung mit Ammoniak befand. Unser Apparat wird sich leicht in der beigefügten Zeichnung übersehen lassen.



Das Wasser des Wasserbades wurde nun allmälig bis zum lebhaften Kochen erhitzt und 1 bis 1½ Stunden lang darin erhalten, während welcher Zeit der grösste Theil der Kohlensäure unter Blasenwerfen aus dem Mineralwasser entwich und von den vorgeschlagenen Flüssigkeiten absorbirt wurde. Die Absorption des kohlensauren Gases wird durch ein sanftes Bewegen der Glaskugeln, was, der Biegsamkeit des zinnernen Rohres wegen, ohne Beschädigung des luftdichten Verschlusses geschehen kann, sehr befördert, und bei einigem Aufmerken auf das Steigen der

igkeit in die Kugel der zweiten Gasleitungsröhre von
kann man selbst die Absorption des Gases so leiten,
weder zu Anfange der Operation aus der letzten, mit
r Blase leicht verschlossenen Flasche viel atmosphäri-
Luft entweicht, noch nach Beendigung der Operation
ıamhaftes Zurücktreten der Flüssigkeit Statt findet.
ı bekommt man auch allen kohlensäuren Baryt oder
in den beiden Glaskugeln allein. Da das Mineralwas-
ı der Flasche Raum genug hat, sich auszudehnen, so
auch nichts davon übergeworfen, und so das entstan-
kohlensaure Salz durch Nebenfällungen verunreiniget
en.

Nach Verlauf von 24 Stunden wurde das Mineralwas-
ı eine hinlänglich geräumige Digerirflasche ausgegos-
nd diese wieder mit dem Zinnrohre verbunden. Nun-
konnte durch die stärkere Hitze eines Sandbades das
ralwasser bis zum vollen Sieden erhitzt und die Koh-
ure so vollständig ausgetrieben werden, als es durch
ein- bis zweistündige Kochen eines kohlensäurehalti-
Wassers, das zugleich kohlensaure Salze, namentlich
ensaures Natron enthält, überhaupt möglich ist.

Die Niederschläge von kohlensaurem Baryt oder Kalk
len auf Filter geworfen und dabei der Zutritt der atmo-
rischen Luft möglichst verhindert. Zum Auswaschen
lben diente bis zum Kochen erhitztes und wieder abge-
es Wasser. Der kohlensaure Baryt wurde mässig ge-
et, der kohlensaure Kalk aber noch nicht bis zum
nglühen erhitzt. Dass die Filter hier, wie in allen
n, wo es zulässig ist und die Genauigkeit der Versu-
s erfordert, verbrannt und dabei die Wirkungen des
ern Feuers und der Papierkohle auf die noch anhän-
en Niederschläge berücksichtigt wurden, wird beson-
zu erwähnen kaum nöthig seyn.

Ich glaube hierbei eines Umstandes gedenken zu müs-
welcher Veranlassung zu Irrthümern werden kann.
imlich das Barytwasser aus Schwefelbaryum und Kup-
yd dargestellt worden, ohne dass eine längere Dige-

stionswärme die Zersetzung vollendete, so schlägt das Barytwasser den Bleizucker zwar weiss nieder, und löst auch, in Ueberschusse zugesetzt, den Niederschlag vollkommen wieder auf; dennoch aber kann dasselbe noch nicht für tauglich zur Bestimmung der Kohlensäure angesehen werden, wenn nicht zugleich die Reinheit desselben von Schwefel durch Kochen mit Salzäure, wobei kein Schwefelwasserstoff entweichen darf, ausgemittelt worden ist. Ob der durch Bleizucker nicht entdeckbare Schwefel in dem Barytwasser in dem Zustande von unterschwefeliger Säure vorkomme, oder in einer andern Verbindung, darüber kann ich keine entscheidenden Versuche vorbringen, und muss mich für jetzt mit der Bemerkung begnügen, dass der durch Kohlensäure aus solchem Wasser gefällte und geglühete kohlensaure Baryt eine nicht geringe Menge von Schwefelbaryum enthält.

Um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit des beschriebenen Verfahrens zur Bestimmung der freien Kohlensäure zu constatiren, sind zuvörderst mehrere Versuche mit einigen Modificationen der Methode von mir angestellt und dann erst die drei Bestimmungen vorgenommen worden, deren Resultate in nachstehender Tabelle zusammengedrängt sind. Den Berechnungen liegen die Angaben von *Biot* und *Arago* zum Grunde, denen zufolge 1 Liter atmosphärische Luft bei 0° C. und 0^{m}76 Barometerstand 1,2991 Grm. wiegt, nebst den Bestimmungen von *Berzelius* und *Dulong*, welche Naturforscher das specifische Gewicht der Kohlensäure bei derselben Temperatur und demselben Luftdrucke zu 1,5245 angaben. Diesem nach wird 1 Liter Kohlensäure bei 0° C. und 0^{m}76 Barometerstand 1,98047815 Grm. wiegen.

Anzahl der Versuche.	Angewandtes Mineralwasser. Grm.	Gewonnener kohlensaurer Baryt. Grm.	Gewonnener kohlensaurer Kalk. Grm.	Gehalt an Kohlensäure. Grm.	In 1000 Theilen des Mineralwassers.	Kohlensäure in Par. C. Z. in 16 Unzen des Mineralwassers.	Kohlensäure in Rheinl. C. Z. in 16 Unzen des Mineralwassers.
I.	531,2	5,651	—	1,2666	2,38447	28,94246	32,08903
II.	566	6,7475	—	1,51228	2,67187	32,4383	35,95938
III.	504	—	3,177	1,38381	2,75551	33,4493	37,08584

Die Abweichung zwischen den Resultaten des ersten
d der beiden anderen Versuche bin ich geneigt dem Um-
nde beizumessen, dass das Mineralwasser im ersten Ver-
ːhe bei hoher Lufttemperatur und zu einer Tageszeit ge-
ıöpft worden war, wo die Quelle fortwährend benützt
d beunruhigt wurde. Die Differenz zwischen dem II.
d III. Versuche mag die Richtigkeit unserer Angabe eher
ıtätigen, als entkräften; denn abgesehen davon, dass
im Füllen der Flaschen durch irgend einen Zufall eine
ːine Menge des kohlensauren Gases wirklich entschlüpft
ɣn könnte, suche ich dieselbe darin, dass das zweite Aus-
chen des Wassers im Versuche (II) nicht in dem oben
ːchriebenen grössern Apparate, sondern nur in einer mit
em einfachen Gasleitungsrohre versehenen Digerirflasche
rgenommen wurde, wobei denn die übergehenden hei-
n Wasserdämpfe das vorgeschlagene Barytwasser sehr
rk erhitzten und selbst eine Erneuerung desselben noth-
ındig machten. Dagegen glaube ich das Resultat des
tten Versuchs als völlig genau ansehen zu können.

ıantitative Bestimmung und Analyse der fixen Bestandtheile des Mineralwassers.

Der eingeschlagene Weg der Analyse der fixen Be-
ndtheile unsers Mineralwassers weicht von dem gewöhn-
ı befolgten ein wenig und vornämlich darin ab, dass
ːch öfters wiederholte Bestimmug der näheren Bestand-
ile der Salze, den möglichsten Grad der Genauigkeit zu
eichen, versucht ward, indem wir weder genügende
ıeidungsmethoden für die in Wasser löslichen Salze
ınen, noch, wenn wir solche kennten, anzugeben ver-
chten: welches die wahre chemische Constitution der
flösung eines Salzgemisches ist, den Fall ausgenommen,
ı die Quantität eines Salzes die stöchiometrische Menge
ːrschreitet. Wenn hierbei die alte wohlbegründete An-
ht, dass die Mineralwasser blose Auflösungen von ver-
ıiedenen Substanzen, namentlich Salzen in Wasser seyen,
tgehalten worden, so ist dieses auch auf die Gefahr hin

geschehen, dass dieselbe hin und wieder allzu nüchtern erscheinen möchte, da uns der Zauber der Natur unter unsern Füssen kein anderer dünkt, als der, den wir mit Augen sehen und mit Händen greifen mögen.

Damit unnütze Wiederholungen vermieden werden, will ich im Voraus bemerken, dass den Berechnungen im Folgenden die Mischungsgewichte zu Grunde gelegt sind, welche ich in den von mir enworfenen: „*Synoptischen Tabellen über die chemischen Verbindungen der ersten Ordnung* (Taf. I. II. Jena, 1830)" als die genauesten angenommen habe, und zwar: $O = 8{,}013$; $Ch = 35{,}470$; $S = 16{,}119$; $C = 6{,}125$; $K = 39{,}257$; $Na = 23{,}310$; $Ba = 68{,}662$; $Ca = 20{,}515$; $Mg = 12{,}689$; $Mn = 27{,}716$; $Fe = 27{,}181$; $Pb = 103{,}729$; $Ag = 108{,}305$.

I.

Die Analyse des Mineralwassers wurde, wie gewöhnlich, damit begonnen, eine abgewogene Quantität des Wassers in einer Porcellanschale zu verdampfen und den Rückstand so lange in der Schale auszutrocknen, bis sein Gewicht nicht weiter vermindert wurde. Da der Rückstand nicht ohne eine Zersetzung zu erleiden, geglühet werden konnte, und das Wägen einer erwärmten mässig grossen Porcellanschale leicht kleine Differenzen darbietet, so ist die Bestimmung des festen Rückstandes von 796 Grm. Mineralwasser zu 1,0505 Grm., oder von 1000 Gewichtstheilen des Wassers zu 1,31973 Theilen nur annäherungsweise genau. Etwas höher zeigte sich das Gewicht sämmtlicher fixen Bestandtheile, als der trockene Rückstand mit heissem Wasser ausgelaugt und das Unlösliche wieder getrocknet und gewogen worden, während der Rückstand von 504 Grm. Wasser ebenfalls ausgelaugt und und das Aufgelöste zur Trockenheit gebracht und dem Gewichte nach bestimmt wurde. Hiernach ergaben sich als fixe Bestandtheile in 1000 Theilen des Wassers:

Auflösliche Theile . . .	0,58135	Gewichtstheile.
Unauflösliche Theile . .	0,78455	„ „ „ „
	1,36590	Gewichtstheile.

II.

Da während des Verdampfens von 796 Grm. Mineral-
ser letzteres nach und nach ausgegossen wurde, so setz-
ch der grössere Theil des aufgelösten Eisens schon in
Flasche als kohlensaures Eisenoxydhydrat ab, welches,
alzsäure aufgelöst und durch Ammoniak gefällt, nach
Glühen 0,0245 Grm. Eisenoxyd lieferte, und bei der
ung auf Mangan, Kalk und auch Cerium mit Oxalsäu-
völlig rein erschien.

III.

Der übrige feste Rückstand von 796 Grm. Mineral-
ser wurde mittelst lauwarmen Wassers seiner löslichen
ile vollständig beraubt. Die Auflösung, welche 73,570
. wog, wurde in zwei ganz gleiche Theile getheilt.

A.) Aus der einen Hälfte der Flüssigkeit wurde mit
saurem Kali der Kalk gefällt; der geringe Niederschlag
rte durch Glühen 0,0042 Grm. ätzenden Kalk, was auf
ganze Flüssigkeit und dann auf 1000 Gewichtheile des
sers berechnet, 0,01055 Th. Aetzkalk beträgt.

Eine zweite Bestimmung des, in dem wässerigen Aus-
des Rückstandes von 742,7 Grm. Mineralwasser ent-
nen Kalkes, wobei Kalk und Talkerde durch kohlen-
es Kali gemeinschaftlich gefällt und dann weiter von
ider geschieden wurden, ergab 0,00942 Th. Kalk
000 Th. des Mineralwassers.

B.) Aus der Flüssigkeit wurde hierauf die Talkerde
h phosphorsaures Natron und Aetzammoniak niedergе-
gen. Nachdem das Doppelsalz der Talkerde, während
stündigen Stehens in einem bedeckten Cylinder, sich
tändig abgesetzt hatte, wurde dasselbe mit ammoniak-
gem Wasser ausgesüsst, getrocknet und geglühet. Sein
icht betrug für die ganze Flüssigkeit 0,1276 Grm. Da,
ge directer Versuche, 100 Th. desselben 37 Th. Talk-
anzeigen, so ergeben sich aus der genannten Menge
elben 0,047212 Grm. Talkerde für 796 Grm. Mineral-
er, oder 0,05930 Th. dieser Erde für 1000 Th. des
sers.

C.) Die andere Hälfte der wässerigen Auflösung der Salze wurde mit salpetersaurem Baryt versetzt. Der entstandene Niederschlag wog nach dem Glühen 0,1717 Grm., was auf 1000 Th. des Mineralwassers 0,43140 Th. ausmachte. Derselbe bestand aus schwefelsaurem mit wenig kohlensaurem Baryt, daher effervescirte er auch in geringem Grade mit diluirter Salzsäure, und die Auflösung erlitt auch auf Zusatz von Aetzammoniak keine Trübung von etwa vorhandenem kohlensauren Baryt.

Zur quantitativen Bestimmung des kohlensauren Baryts in diesem Niederschlage wurde ein, ganz auf dieselbe Weise gewonnenes, Gemisch dieser beiden Barytsalze, die von 566 Grm. Mineralwasser herrührten und zusammen 0,2482 Grm. wogen, mit diluirter Salzsäure in der Kälte übergossen und der aufgelöste Baryt wieder durch Schwefelsäure gefällt. Der erhaltene schwefelsaure Baryt von 0,0135 Grm. an Gewicht war aber 0,0114 Grm. kohlensaurem Baryt äquivalent, und das Gemenge musste daher aus 0,2368 Grm. schwefelsaurem und 0,0114 Grm. kohlensaurem Baryt bestanden haben. Wird die Berechnung auf 1000 Th. des Mineralwassers angestellt, so ergiebt sich, dass die leicht löslichen schwefelsauren und kohlensauren Salze darin

0,41837 Th. schwefelsauren Baryt
und 0,02014 „ kohlensauren Baryt.
0,43851 Th.

geben würden, in denen 0,14380 Th. Schwefelsäure und 0,00457 Th. Kohlensäure enthalten sind.

D.) Nach Fällung der Schwefelsäure nnd Kohlensäure wurde das Chlor durch salpetersaures Silber niedergeschlagen, und das Chlorsilber nach starkem Austrocknen sammt dem Filter gewogen. Der Gehalt desselben an Chlor, auf 1000 Th. des Mineralwassers berechnet, ergab 0,18379 Th. an Chlor.

Ein auf demselben Weg erhaltener Niederschlag von Chlorsilber, welchen die löslichen Salze von 566 Grm. Mineralwasser gegeben hatten, und dessen Gewicht durch Einäschern des Filters noch genauer ausgemittelt wurde,

e dagegen für 1000 Th. des Mineralwassers 0,18872 Chlors an, welche Bestimmung für die genauere an-ıen ist.

In beiden Fällen war aber, wie es zu geschehen pfleg-em Chlorsilber etwas, durch das Tageslicht reducirtes r beigemengt, insoferne nämlich kalte, wenig starke tersäure, die mit dem Chlorsilber in Berührung ge-und nachher verdünnt worden, eine schwache Reac-ıuf Silber darbot.

E.) Aus der Flüssigkeit wurde hierauf mit Schwefel- und Salzsäure der Ueberschuss von zugesetztem Ba-ıd Silber entfernt, um in der Flüssigkeit den Gehalt lkalien zu bestimmen. Die Schwierigkeiten, welche ı diesem Theile der chemischen Analyse finden und die Gegenwart der Talkerde noch um vieles ver-werden, sind allzu bekannt, als dass es überflüssig ;inen möchte, die verschiedenen Wege, auf denen ı grösserer Genauigkeit zu gelangen versuchte, zu ;hnen.

Die Reaction des Chlorplatins auf Kali giebt zwar ein und, wie ich glaube, das beste Prüfungsmittel für ın die Hand; allein die quantitative Bestimmung die-lzbasis mittelst Chlorplatins wird um so unzuverlässi-e geringer die Menge derselben gegen die des beglei-ı Natrons ist. Dagegen darf man die grösste Schärfe ;stimmung erwarten von einer Berechnung, die auf enaue Ausmittelung der Quantität von Schwefelsäure, ıuch Chlor, durch welche die unbekannten Mengen · Blasen gesättigt werden, gestützt ist.

Wenn man das Gewicht des wasserfreien neutralen ;misches $= S$, die Menge der ausgemittelten Schwe-re darin $= A$ setzt; und wenn SO^3, KO, NaO die ungsgewichte der Schwefelsäure, des Kalis und Na-x aber die unbekannte Menge von Kali, und y die atron bezeichnet: so lassen sich leicht folgende Glei-en ableiten.

$$\frac{\left\{(S-A).\ \frac{SO^3}{NaO}\right\} - A}{\frac{SO^3}{NaO} - \frac{SO^3}{KO}} = x$$

$$\frac{A - \left\{(S-A).\ \frac{SO^3}{KO}\right\}}{\frac{SO^3}{NaO} - \frac{SO^3}{KO}} = y$$

An der Genauigkeit, welche diese oder andere Formeln versprechen, lässt sich zwar nicht zweifeln, allein die Data zu liefern, die denselben zur Basis dienen, ist mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft. Letztere bestehen besonders darin, dass wir kein passendes Scheidungsmittel für die Talkerde kennen, durch dessen Hülfe es leicht möglich gemacht würde, die letzten Spuren dieser Erde vollständig aus dem Salzgemische zu entfernen. Gleichwohl kann dieselbe auf verschiedenen Umwegen so weit in dem Salzgemische vermindert werden, dass sie, ungeachtet ihrer grossen Sättigungscapacität, nicht mehr bedeutend auf die Berechnung influirt. Und da ausserdem die angegebenen Gleichungen die Analyse controlliren, und auch zugleich auf einen Gehalt an Lithion, wenn derselbe nicht allzu klein in dem Salzgemisch ist, aufmerksam machen müssen: so habe ich mit Hülfe derselben die Menge von Kali und Natron in unserm Mineralwasser vorzugsweise zu bestimmen gesucht.

Zu dem Ende wurde die mit überschüssiger Schwefelsäure versetzte Flüssigkeit eingeengt, mit Ammoniak alkalisch gemacht und mit Oxalsäure versetzt. Nachdem die filtrirte Flüssigkeit zur Trockne verdampft und das Salz unter Zusatz von kohlensaurem Ammoniak geglühet worden, wog letzteres 0,2197 Grammen. Beim Wiederauflösen desselben in Wasser hinterblieb noch etwas Talkerde, welche dem durch Oxalsäure bewirkten Niederschlage beigefügt und mit demselben zugleich geglühet wurde. Das Gewicht beider geglüheten Erden betrug zusammen 0,0224 Grm. während dasselbe, wenn die Talkerde wäre vollständig

abgeschieden worden, nach den früheren Bestimmungen unter (III. *A* und *B*) 0,0263 Grm. hätte seyn müssen. Mithin mussten noch 0,0039 Grm. Talkerde, oder 0,0114 Grm. Bittersalz in dem geglüheten schwefelsauren Natron und Kali enthalten seyn, nach deren Abzug für das blose Alkalisalz 0,2083 Grm. übrig bleiben.

Eine genaue Prüfung des aufgelösten Salzes zeigte dann auch diesen Rückhalt an Talkerde, aber weder Chlor, noch überschüssige Schwefelsäure, und desshalb verwitterte auch das übrigens unregelmässig krystallisirende Salz an trockner Luft. Die Menge der darin enthaltenen Schwefelsäure ergab sich mit Hülfe von Chlorbaryum zu 0,1257 Grammen. Werden hiervon 0,0075 Grm. für die mit der rückständigen Talkerde verbundene Schwefelsäure abgezogen, so bleiben 0,1182 Grm. Schwefelsäure übrig, welche mit 0,0901 Grm. Kali und Natron 0,2083 Grm. Alkalisalze constituiren mussten. Die hierauf gegründete Berechnung des Kalis und Natrons lehrte indessen, dass in Folge der unvollständigen Scheidung der Talkerde oder auch der mehrmals wiederholten Manipulationen des Salzes, irgend ein Beobachtungsfehler, so gering derselbe auch mochte gewesen seyn, Statt gefunden haben müsse.

Daher wurde denn aus der Flüssigkeit der überschüssige Baryt durch Schwefelsäure fortgeschafft, und das zur Trockne gebrachte Salz abermals geglühet. Der Auflösung desselben wurde hierauf eine angemessene Menge von Chlorplatin hinzugesetzt und die Ausscheidung des Chlorplatinkaliums, sowohl durch Zusatz von Weingeist, als auch durch wiederholtes gelindes Verdampfen der Flüssigkeit, befördert. Das Gesammtgewicht des Chlorplatinkaliums betrug auf 0,2197 Grm. des Salzes 0,048 Grm., welche, wenn 100 Theile dieses Doppelsalzes 19,60 Th. Kali entsprechen, 0,0094 Grm. Kali anzeigen.

Durch Verdampfen der Flüssigkeit zur Trockne und durch Glühen des Salzes konnte nun das Platin entfernt werden, so dass beim Auslaugen des geglüheten Rückstands eine Auflösung sich bildete, aus welcher vollkommene und leicht an der Luft zerfallende Prismen des Glaubersal-

zes anschossen. Mit diesem Salze wurden nun auch die Löthrohrversuche, die zur chemischen Ausmittelung des Glaubersalzes dienen und bekannt genug sind, vorgenommen. Als aber das fatiscirte Salz mit wenig kaltem Wasser übergossen, und, was sich nicht sogleich auflösen wollte von der Flüssigkeit getrennt wurde, fand sich, dass in diesem weniger leicht auflöslichen Theile des Salzes noch eine, wenn gleich geringe Menge von Kali enthalten war, die ungeachtet aller Sorgfalt durch Chlorplatin nicht hatte getrennt werden können. Indessen ergab eine nochmalige Bestimmung der Schwefelsäure in 0,153 Grm. dieses Salzes mittelst essigsauren Baryts, dass weder der Rückhalt an Kali, noch an Talkerde in dem schwefelsauren Natron namhaft waren, indem jene Menge des Salzes 0,2535 Grm. schwefelsauren Baryt, welche ein Aequivalent für 0,1550 Grm. völlig reinen Glaubersalzes sind, lieferte.

Demnach würden also die angewandten 0,2197 Grm. Glaubersalz, ausser 0,0114 Grm. Bittersalz, noch 0,0094 Grm. reines Kali oder 0,0174 Grm. schwefelsaures Kali enthalten haben, so dass als Rest 0,1909 Grm. für das reine schwefelsaure Natron bleiben, worin 0,0863 Grm. Natron enthalten sind. Und diesen Bestimmungen nach kämen dann in 1000 Th. Mineralwassers vor 0,02367 Th. an Kali und 0,20427 Th. an Natron.

Da indessen die Menge der Talkerde nicht direct in dem Salzgemische bestimmt, sondern in Folge eines andern Versuches nur berechnet worden war, und da die Scheidung des Kalis durch Chlorplatin, wie es sich auch hier zeigte, nicht sehr genau ist: so wurden noch andere Versuche, der Wahrheit näher zu kommen, angestellt. Es wurde nämlich die wässerige Auflösung der löslichen Salze von 743 Grm. Mineralwasser mit 0,2 Grm. geglühetem kohlensauren Kali zur Trockne verdampft, das Salz wieder in Wasser gelöst und die kohlensauren erdigen Salze durch ein Filter getrennt. Aus der Flüssigkeit wurde das Kali durch Weinsteinsäure möglichst vollständig gefällt. Der mit Spiritus ausgewaschene Weinstein betrug zusammen 0,353 Grm. Nun enthalten 100 Th. Weinsteins nach der

lyse von *Berzelius* 24,80 Th. Kali; nach dem M. G. Weinsteins zu 189,413 aber 24,955 Proc. Kali, und nach entsprechen 0,353 Grm. Weinstein 0,0881 Grm. . Die hinzugesetzten 0,2 Grm. kohlensauren Kalis enten aber 0,1362 Grm. reines Kali, und es waren daher 31 Grm. Kali weniger, als zugesetzt, durch die Weinsäure wieder abgeschieden worden. — Nachdem die sigkeit verdampft und der Rückstand so stark geglühet len, als zur Zerstörung der Weinsteinsäure hinreichte, le das Salz auf gewöhnliche Weise in schwefelsaumgeändert, und dann die Schwefelsäure darin mit esaurem Baryte bestimmt. Die Berechnungen nach den angegebenen Formeln zeigten nun, dass das schwefele Salz, dessen ursprüngliches Gewicht 0,3897 Grm. aus

0,0561	Grm.	Kali
0,1254	„	Natron
0,2082	„	Schwefelsäure
0,3897	Grm.	

nd, so dass also nach Abzug von 0,0481 Grm. Kali, lem Rückhalte des hinzugesetzten Kalis, 0,0080 Grm. , welche in dem Mineralwasser ursprünglich enthalten , übrig bleiben. Und in 1000 Gewichtstheilen des sers kommen also vor:

	Kali . . .	0,01076 Th.
und	Natron . .	0,16877 Th.

Aus der Uebereinstimmung zwischen der Berechnung chwefelsauren Salzes nach obigen Gleichungen und der ge der durch den Versuch gefundenen Schwefelsäure emselben geht auch wieder hervor, dass kein Lithion em Salz enthalten war. Auch wurde dieses noch h einen directen Versuch mit der, von dem überschüsı Baryt durch Schwefelsäure befreieten, Flüssigkeit bet, indem dieselbe mit Phosphorsäure und überschüssikohlensauren Natron eingetrocknet wurde. Die weı Flocken, welche sich beim Wiederauflösen der Salze in Wasser ausschieden, rührten noch von einer Spur erde her, da dieselben auch auf Zusatz von basischem

phosphorsauren Ammoniak in der Flüssigkeit unmittelbar entstanden.

In Betracht, dass beim Glühen der weinsteinsauren Salze immer eine geringe Verflüchtigung von Kalium und Natrium Statt finden konnte, so sehr dieses auch zu vermeiden gesucht wurde, schien das Resultat dieser letzteren Versuche mehr zur Ausmittelung des Verhältnisses zwischen Kali und Natron in dem Mineralwasser, als zur absoluten quantitativen Bestimmung dieser Salzbasen gereichen zu können. Und so mochte denn noch eine dritte Bestimmung derselben nothwendig seyn, um keine Ungewissheit zu lassen. Es wurde daher die wässerige Auflösung der Salze in dem Rückstande von 539.2 Grm. Mineralwasser mit Aetzbaryt zur Fällung der Talkerde versetzt, der überschüssige Baryt durch Schwefelsäure fortgeschafft, der Kalk durch oxalsaures Ammoniak gefällt und das Alkalisalz durch Verdampfen zur Trockne und durch Glühen in völlig neutrales schwefelsaures Salz verwandelt, dessen Gewicht 0.235 Grm. ausmachte. Die Schwefelsäure in demselben wurde mittelst essigsauren Baryts zu 0,130703 Grm. gefunden, wonach denn als Zusammensetzung des Salzgemisches sich herausstellten:

0.007285	Grm.	Kali
0.097087	„	Natron
0.130703	„	Schwefelsäure
0.235075	Grm.	

Die Differenz in den letzten Ziffern liegt ausserhalb den Grenzen der Beobachtung, jedoch kann sie auch mit veranlasst worden seyn durch die auch diesem Salze noch beigemischten Spuren von Talkerde. Der Wahrheit am meisten entsprechend dürfte dann die Bestimmung seyn, der zu Folge 1000 Gewichtstheile Mineralwassers enthalten müssen:

Kali . . .	0.01351 Th.
und Natron . .	0.18005 Th.

IV.

Die im Vorhergehenden als im Wasser löslichen Be-

dtheile von 1000 Th. des Mineralwassers angegebenen
ren und Salzbasen sind:

Kalk (nach *A*)	0,01055	Gewichtsth.
Talkerde (nach *B*)	0,05930	„ „
Schwefelsäure (nach *C*) .	0,14380	„ „
Kohlensäure (nach *C*) . .	0,00451	„ „
Chlor (nach *D*)	0,18872	„ „
Kali (nach *E*)	0,01351	„ „
Natron (nach *E*)	0,18005	„ „
	0,60044	Gewichtsth.

Der Mangel an einem von der Wissenschaft gebote-
Principe für die Bestimmung der chemischen Consti-
on einer Auflösung von mehreren, nach ihren Mi-
ngsgewichten vereinigten, Säuren und Salzbasen ge-
et eine grosse Willkür in der Ansicht über ihre Ver-
gung zu Salzen, und schwerlich wird dieselbe jemals
z beseitigt werden. Nur da, wo ein Salz in grösserer
ge, als in dem stöchiometrischen Verhältnisse vor-
mt, wie in unserm Falle das Chlornatrium, kann mit
erlässigkeit ein Theil desselben als unzersetzt in der
lösung betrachtet werden. Gewöhnlich nimmt man an,
s diejenigen Salze, welche auskrystallisiren, auch in
Auflösung existiren, und da die weniger löslichen Salze
hter krystallisiren, so musste die geringere Löslichkeit der
ze zur Norm dienen bei der Berechnung der einzelnen
ze in einem Salzgemische. Es ist leicht einzusehen, wie
se Annahme von mehreren Chemikern, namentlich von
rray, Widerspruch erfahren konnte, der aber, unseres
lünkens, eben so wenig durch eine innere Nothwendig-
t begründet ist. Wenn mithin jene ältere Ansicht auf
ern Fall in Anwendung gebracht wird, so müssen die
gefundenen Säuren und Salzbasen folgende Salze bilden:

Schwefelsauren Kalk	0,02539 Th.
Schwefelsaures Kali	0,02498 „
Schwefelsaure Talkerde . . .	0,17430 „
Schwefelsaures Natron	0,00343 „
Kohlensaures Natron	0,01089 „
Chlornatrium	0,31275 „
	0,55174 Th.

Bei dieser Berechnung bleiben nur 0,00508 Th. Natron übrig, was der schwierigen Bestimmung des Natrons wegen, auch wohl ausser Acht gelassen werden könnte.

Auf das Verfahren, die einzelnen Salze in einem Salzgemische mit Hülfe des Weingeistes direct quantitativ zu bestimmen, findet nicht allein das bereits Bemerkte seine Anwendung, sondern es werden die Resultate auch noch dadurch prekär, dass die meisten Alkalisalze keinesweges ganz unauflöslich im Weingeiste sind, und dass Erfahrungen vorliegen, aus denen hervorzugehen scheint, dass sich in Weingeist lösliche Salze erzeugen können, wenn mehrere darin unlösliche der Einwirkung dieses Menstruums ausgesetzt werde. Da indessen irgend eine Angabe bestimmter Salze in den Mineralwassern herkömmlich verlangt wird, so sind denn nach der gewöhnlichen Weise noch folgende Versuche in dieser Beziehung von mir angestellt worden, ohne dass ich den Resultaten derselben eine grössere Glaubwürdigkeit beilege, als sie der Natur der Sache nach verdienen.

Es wurden die auflöslichen Salze von 504 Grm. Mineralwasser gut ausgetrocknet und innerhalb 24 Stunden einige Male mit der etwa zehnfachen Menge Weingeistes von 84% übergossen und jedes Mal mehrere Stunden damit in einer verschlossenen Flasche in Berührung gelassen. Nach Verflüchtigung des Alkohols wurde der Rückstand mit Alkohol von 98% ebenfalls in der Kälte und unter Abschluss der Luft behandelt, und nach 24 Stunden mit frischem Alkohol das Ausziehen wiederholt. Hierbei hatten sich aber nur 0,053 Grm. aufgelöst, was mithin für 1000 Th. Mineralwassers 0,10516 Th. beträgt. Dass dabei kein Zufall, wodurch die Löslichkeit der Salze vermehrt oder vermindert worden, mitgewirkt hatte, lehrte ein anderer Versuch, der, auf dieselbe Weise durchgeführt, 0,10496 Th. in starkem Alkohol auflöslicher Salze für 1000 Th. Mineralwasser angab.

Dieses Aufgelöste bestand in *Chlormagnesium*. Dasselbe zerfloss sehr leicht an der Luft, löste sich mit Hinterlassung einiger Flocken in Wasser auf, da das nothwendige starke Austrocknen ohne Zweifel eine geringe Menge Chlor

ichtigt hatte, krystallisirte in deutlichen Prismen, unenen keine Kochsalzwürfel deutlich zu bemerken wa- und zeigte sich endlich frei von Kalk, aber nicht vollnen frei von Schwefelsäure.

Der im Weingeiste von 84% aufgelöst gewesene Theil Salzes enthielt viel Chlor und Schwefelsäure, ferner erde, Natron und Kali, und nichts Anderes konnte lbe seyn, als ein Gemenge von *Kochsalz*, welches t auskrystallisirte, *Chlorkalium* und *Bittersalz*.

Der in Weingeist unauflösliche Theil der Salze endlich rliess beim Auflösen in Wasser *etwas kohlensaure Talk-*, reagirte alkalisch von *kohlensaurem Natron*, und elt vorzugsweise *schwefelsaures Natron* und *schwefel- Talkerde*. Ausserdem fand sich noch *Kochsalz* dabst *Kalk*, aber kein Kali.

Wird nun auf den Grund dieser Versuche die Berechder Salze vorgenommen, und der dabei übrig bleie Antheil des Natrons von 0,00516 Th. als 0,00980 Th. nsaures Natron mit in Rechnung gebracht, und wird ch der Umstand, dass eine geringe Menge der Talkmit dem kohlensauren Natron ein Doppelsalz bildete, r Geringfügigkeit wegen, unbeachtet gelassen: so ern sich als auflösliche Salze in 1000 Gewichtstheilen des ralwassers:

Schwefelsaurer Kalk . . .	0,02539	Gewichtsth.
Schwefelsaure Talkerde . .	0,04145	„ „
Schwefelsaures Natron . .	0,18086	„ „
Kohlensaures Natron . . .	0,02069	„ „
Chlornatrium	0,16757	„ „
Chlorkalium	0,02136	„ „
Chlormagnesium	0,10516	„ „
	0,56248	Gewichtsth.

V.

Der in mässig warmem Wasser unauflösliche Theil des standes von 796 Grm. Mineralwasser, 0,600 Grm. wie-, löste sich in diluirter Salpetersäure leicht und unter rausen, jedoch nicht gänzlich auf. Nach vorgenomr Filtration wurde die Flüssigkeit in zwei abgewogene le getheilt, von denen der eine

A) in der Kälte mit kohlensaurem Natron zur Fällu
des Eisens versetzt wurde. Das Eisenoxyd wog nach d
Glühen 0,0098 Grm. und betrug für die ganze Auflösu
0,0130 Grammen. Eine Prüfung desselben auf Alaune
gab die Abwesenheit dieser Erde zu erkennen. Der G
sammtbetrag an ausgeschiedenem Eisenoxyd ist mit Hi
zurechnung des unter (II.) bestimmten Oxydes 0,0375 Grm
mit 0,0337 Grm. Eisenoxydul correspondirend, demgemä
1000 Th. Mineralwasser 0,04233 Th. Eisenoxydul enthal
ten, und 0,04714 Th. Eisenoxyd gegeben haben würde

In einem zweiten Versuch, in welchem 539,2 Grm
Mineralwasser so lange der Luft ausgesetzt blieben, bis a
les Eisen als kohlensaures Eisenoxyd niedergefallen wa
wurde der freiwillige Niederschlag in Salzsäure aufgelö
und dann aus der stark sauren Auflösung das Eisenoxyd m
Aetzammoniak gefällt, welches im geglüheten Zustand
0,026 Grm. wog. Diese aber entsprechen 0,02334 Grm
Eisenoxydul, und für 1000 Th. des Mineralwassers 0,043
Theile Eisenoxyduls.

Noch eine dritte Bestimmung desselben wurde m
dem festen Rückstande von 531,2 Grm. Mineralwasser vo
genommen. Aus der Auflösung des Rückstands in d
eben nöthigen Menge von Salzsäure wurde, nachdem no
eine gute Menge von Salmiak hinzugefügt worden, d
Eisenoxyd durch Ammoniak niedergeschlagen und sogleic
durch ein Filter getrennt. Seine Menge betrug nach de
Glühen 0,025 Grm., und diese sind äquivalent 0,02244 Grm
Eisenoxydul. 1000 Theile des Wassers enthalten al
0,04224 Th. Eisenoxydul. Uebrigens wurde auch dies
Eisenoxyd auf einen Rückhalt von Mangan geprüft.

B) Durch die Flüssigkeit, aus welcher das Eisenox
durch kohlensaures Natron gefällt worden, wurde nach
nem vermehrten Zusatze dieses Salzes Chlorgas geleit
um das Mangan als Hyperoxyd niederzuschlagen. Z
Vermeidung eines Angriffs der etwa entstehenden Salzsäu
auf das Hyperoxyd wurde das überschüssige Chlor m
doppeltkohlensaurem Kali gesättigt und das Auswasch
des Filters mit kohlensaurem Wasser vorgenommen. D

hete rothe Manganoxyd betrug für 796 Grm. Wasser
Grm., welche 0,0158 Grm. Manganoxydul entspre-
, und für 1000 Th. Mineralwasser 0,01985 Th. Man-
oxydul anzeigen würden.

Diese Bestimmung schien mir aber desshalb nicht
genau, weil, wie es zu geschehen pflegt, die Chlor
ltende Flüssigkeit nur langsam das Filter von dichtem
r durchdrang, und ein allzu langes Aussüssen desselben
eine theilweise Wiederauflösung des Hyperoxydes
'olge gehabt hätte. Daher ist ohne Zweifel das Re-
zuverlässiger, welches erhalten wurde, als durch
mmoniakalische Flüssigkeit von der dritten Bestim-
des Eisens Chlorgas in angemessener Menge gelei-
nd das Mangan, das sich hier schnell und gänzlich als
roxyd abschied, mit ammoniakhaltigem Wasser voll-
g ausgesüsst und dann, wie gewöhnlich, nach Ein-
ung des Filters geglühet wurde. Das rothe Oxyd
; für 1000 Th. Wasser jetzt nur 0,00941 Th., ent-
ıend 0,00874 Th. Manganoxydul.

C) Die erstere, Chlorkali enthaltende, Flüssigkeit
› mit Salzsäure angesäuert und gekocht, hierauf in
'ärme vollständig mit kohlensaurem Natron gesättigt
ıit oxalsaurem Kali versetzt. Der gefällte oxalsaure
wurde zur Zerstörung seiner Säure erhitzt, der Kalk
ıirter Salpetersäure wieder aufgelöst und aufs Neue
kohlensaures Ammoniak mit Zusatz von ätzendem
'geschlagen. Da sehr geringe Mengen des Kalkes
ınausgefällt bleiben, so wurden auch diese Spuren
lurch einige Tropfen Oxalsäure bestimmt. Nach vor-
ımener Berechnung betrug der reine Kalk für 796
Mineralwasser 0,2562 Grm. und also für 1000 Th.
'assers 0,32186 Theile.

Eine völlig neutrale Auflösung dieses Kalks in Salpe-
re erlitt weder durch Gypssolution, noch durch eine
ung des schwefelsauren Strontians eine Trübung,
nd eine solche entstand, wenn zu jener Flüssigkeit
eringe Menge von salpetersaurem Strontian, und zu

dieser ein Minimum von salpetersaurem Baryt hinzugesetzt wurde.

D) Endlich wurde die Talkerde aus der Flüssigkeit, nachdem diese durch Verkochen concentrirt worden, durch phosphorsaures Natron und Aetzammoniak gefällt. Die Filtration geschah erst nach 24stündigem Stehen der Flüssigkeit in einem gut bedeckten Cylinder, und zum Aussüssen des Niederschlages diente ammoniakhaltiges Wasser. Soll das Auswaschen grösserer Mengen dieses Niederschlages vollständig geschehen, so ist es fast unvermeidlich, dass nicht wieder etwas von dem Doppelsalz aufgelöst wird, wesshalb die filtrirte Flüssigkeit nebst dem Abwaschwasser aufs Neue eingekocht und mit Ammoniak vermischt wurde. Beide geglüheten Niederschläge zusammen zeigten für 796 Grm. Mineralwasser 0,0811 Grm., und für 1000 Th. desselben 0,10188 Th. reiner Talkerde an.

E) Um die Bestimmung des Kalks und der Talkerde zu controlliren, wurde aus der Auflösung des festen Rückstandes von 531,2 Grm. Mineralwasser in diluirter Salzsäure, aus welcher nach Zusatz von Salmiak das Eisenoxyd durch Ammoniak, und das Mangan durch Chlor gefällt worden, der Kalk durch Oxalsäure niedergeschlagen. Für 1000 Th. des Mineralwassers machte, zu Folge dieser Bestimmung, der Kalk 0,33054 Th. aus. Da nun unter (III. *A*.) 0,01055 Th. und unter (V. *C*.) 0,32186 Th., also zusammen 0,33241 Th. Kalk für 1000 Th. Wasser gefunden waren, so ergiebt sich hier nur eine Differenz von 0,00187 in der Bestimmung der Menge des Kalkes.

Hierauf wurde nun auch noch einmal die Talkerde, welche sich überhaupt in dem Wasser befindet, mit Hülfe von phosphorsaurem Natron und Ammoniak bestimmt und deren Menge für 1000 Th. Wassers gleich 0,15115 Th. gefunden. Nach (III. *B*.) waren aber 0,05930 Th. und nach (V. *D*.) 0,10188 Th., also überhaupt 0,16118 Th. Talkerde bestimmt worden, was von der letztern Bestimmung um 0,01008 Th. abweicht. In Berücksichtigung des Umstandes, dass die Fällung der Talkerde durch phosphorsaures Natron und Ammoniak ein um so genaueres Resultat liefert,

wenn die Erde auf einmal gefällt wird, wo dann diese Scheidungsmethode, wenn die Menge der zu bestimmenden Talkerde nicht allzu gross ist, der Fällung derselben durch kohlensaures Kali, unseres Erachtens, an Genauigkeit nicht nachsteht; so halte ich dafür, dass die Bestimmung der Talkerde zu 0,15115 Th. in 1000 Th. Wasser die richtigere war, und es würden demnach in dem erdigen Rückstande des Wassers 0,15115 — 0,05930 = 0,09185 Th. Talkerde enthalten seyn.

F) Aus dem unter (V. *A.*) erwähnten zweiten Theile der salpetersauren Auflösung des erdigen Rückstandes von 796 Grm. Mineralwasser wurde mit salpetersaurem Baryt die Schwefelsäure, welche an Kalk gebunden darin enthalten war, gefällt. Die Menge derselben betrug für 1000 Th. Wasser 0,00376 Theile.

Die rückständige Flüssigkeit wurde noch durch Concentriren, Neutralisiren mit Ammoniak und Versetzen mit essigsaurem Blei auf Phosphorsäure geprüft, von welcher Säure aber auch hier keine Spur entdeckt werden konnte.

VI.

Den Beschluss dieser Analyse machte die Untersuchung des in diluirter Salpetersäure unauflöslichen Theiles der festen Bestandtheile, welche das Mineralwasser bei seinem Verdampfen in einer Porcellanschale hinterliess. Im geglüheten Zustande betrug derselbe für 796 Grm. Mineralwasser 0,0025 Grm., und für 1000 Th. Wasser also 0,00314 Theile. Eine zweite Bestimmung desselben gab dagegen 0,00741 Th., welche Abweichung wohl darin ihren Grund haben mag, dass bald mehr, bald weniger, ausser der aufgelösten, auch fein aufgeschlemmte Kieselerde in dem Wasser enthalten ist. Uebrigens verhielt sich dieser erdige Rückstand als Kieselerde, indem derselbe vor dem Löthrohr auf der Kohle keine Veränderung erlitt und auch keine alkalische Reaction annahm, mit kohlensaurem Natron aber unter Aufschäumen zusammenschmolz und eine klare und farbelose Perle damit am Platindrahte gab. Als indessen

das kieselsaure Natron in diluirter Salzsäure aufgelöst, die Auflösung abgedampft, der Salzrückstand wieder mit diluirter Salzsäure übergossen und die filtrirte Flüssigkeit mit Ammoniak versetzt worden, so zeigten die entstandenen Flocken, dass die Kieselerde doch eine sehr geringe Menge von Alaunerde enthalte.

VII.

Dieser Untersuchung zu Folge liefern 1000 Th. des Mineralwassers an fixen, in Wasser unlöslichen Bestandtheilen:

Eisenoxyd (nach V. *A.*) . . .	0,04714	Gewichtsth.
Rothes oder $\frac{4}{3}$ Manganoxyd (nach V. *B.*)	0,00941	„ „
Kalk (nach V. *C.*)	0,32186	„ „
Talkerde (nach V. *E.*) . . .	0,09185	„ „
Schwefelsäure (nach V. *F.*) . .	0,00376	„ „
Kieselerde mit Spuren von Alaunerde (nach VI.)	0,00314	„ „
	0,47716	Gewichtsth.

Die Schwefelsäure konnte in diesem Gemenge nur an Kalk, und der übrige Kalk und die Talkerde nur an Kohlensäure gebunden enthalten seyn. Demnach bestände das Gemeng aus:

Schwefelsaurem Kalk . . .	0,00643	Gewichtsth.
Kohlensaurem Kalk . . .	0,56700	„ „
Kohlensaurer Talkerde . . .	0,19008	„ „
Eisenoxyd	0,04714	„ „
Rothem Manganoxyd . . .	0,00941	„ „
Kieselerde mit Spuren von Alaunerde	0,00314	„ „
	0,82320	Gewichtsth.

Unter (I.) war aber die Menge dieser erdigen Bestandtheile des Wasser zu 0,78455 Th. in 1000 Th. desselben gefunden worden. Diese Differenz erklärt sich aber aus dem Umstande, dass die Talkerde in dem Gemenge selbst, nicht, wie hier berechnet werden musste, mit 1 M. G. Kohlensäure, sondern nur mit $\frac{3}{4}$ M. G. derselben verbunden seyn konnte, da die Flüssigkeit, aus welcher sie sich absetzte, kohlensaures Natron enthielt. In der Voraussetzung, dass *nur* basische kohlensaure Talkerde darin vor-

handen war, würden, indem 0,19008 Th. einfach-kohlensaurer Talkerde 0,16552 Th. dreiviertel-kohlensaurer Talkerde entsprechen, noch 0,02496 Th. Kohlensäure den unauflöslichen Bestandtheilen unter (I.) hinzuzurechnen seyn, wo alsdann nur die unbedeutende Differenz von 0,01379 Th., die durch die Analyse mehr gefunden wurden, bleiben würde. Eine ähnliche, aber leicht aus der Unmöglichkeit, krystallisirte wasserhaltige Salze durch bloses Austrocknen völlig zu entwässern, zu erklärende Differenz findet im umgekehrten Verhältnisse bei den Salzen unter (IV.) Statt, welche 0,01887 Th. weniger betragen, als die Bestimmung durch bloses Abdampfen derselben angiebt.

In dem Mineralwasser befinden sich natürlich das Eisen und das Mangan im Zustande kohlensaurer Salze, welche nach den gefundenen Mengen der Oxyde dieser Metalle sich berechnen lassen zu:

0,06897 Th. kohlensauren Eisenoxyduls
und 0,01416 Th. kohlensauren Manganoxyduls.

Nachstehende Tabelle bietet nun eine Uebersicht über *sämmtliche Bestandtheile des Liebensteiner eisenhaltigen Säuerlings* dar, und da die kohlensauren Salze in dem Wasser mit 2 M. G. Kohlensäure verbunden sind, und in medicinischer Hinsicht es auch zu wissen wünschenswerth ist, wie gross die Quantität der aufgelösten Salze in ihrem gewöhnlichen krystallisirten Zustande sey: so durften auch die hierauf bezüglichen Angaben nicht fehlen. Zur genauern Uebereinstimmung der Rechnungen sind übrigens auch die letzten Ziffern der Zahlen, obgleich sie kaum noch eine reale Bedeutung haben können, beibehalten worden.

Bestandtheile des Liebensteiner Mineralwassers:

im wasserleeren Zustande.	in 1000Gewichtsth. des Wassers.	in 1 Civilpfund oder in 16 Unzen M. G.
Schwefelsaures Natron	0,18086 Th.	1,3890 Gran
Kohlensaures Natron	0,02069 „	0,1589 „
Chlornatrium	0,16757 „	1,2869 „
Chlorkalium	0,02136 „	0,1641 „
Schwefelsaure Talkerde	0,04145 „	0,3183 „
Chlormagnesium	0,10516 „	0,8076 „
Schwefelsaurer Kalk . . 0,02539 / 0,00643	0,03182 „	0,2444 „
Kohlensaurer Kalk	0,56700 „	4,3546 „
Kohlensaure Talkerde	0,19008 „	1,4598 „
Kohlensaures Eisenoxydul . . .	0,06897 „	0,5297 „
Kohlensaures Manganoxydul . . .	0,01416 „	0,1088 „
Kieselerde mit Spuren von Alaunerde	0,00314 „	0,0241 „
	1,41226 Th.	10,8462 Gran
Freie und lose gebundene Kohlensäure	2,75551 „	21,1623 „
	4,16777 Th.	32,0085 Gran
Freie und lose gebundene Kohlensäure dem Volumen nach in 1000 Grm. oder in 1000 Kub. – Centim. Mineralwasser	1381,235 K. Centim.	Par. K. Z. 33,4493 Rhl. D. K. Z. 37,0858

mit 2 M. G. Kohlensäure und mit Krystallisationswasser.	in 1000Gewichtsth. des Wassers.	in 1 Civilpfund oder in 16 Unzen Medicin. Gew.
Schwefelsaures Natron	0,40890 Th.	3,1403 Gran
Doppeltkohlensaures Natron . . .	0,03623 „	0,2783 „
Chlornatrium	0,16757 „	1,2869 „
Chlorkalium	0,02136 „	0,1641 „
Schwefelsaure Talkerde	0,08435 „	0,6478 „
Chlormagnesium (mit 5 M. G. Aq.)	0,20356 „	1,5634 „
Schwefelsaurer Kalk	0,04017 „	0,3085 „
Doppeltkohlensaurer Kalk . . .	0,81483 „	6,2579 „
Doppeltkohlensaure Talkerde . .	0,28833 „	2,2144 „
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul .	0,09563 „	0,7343 „
Doppeltkohlensaures Manganoxydul	0,01958 „	0,1504 „
Kieselerde mit Spuren von Alaunerde	0,00314 „	0,0241 „
	2,18365 Th.	16,7704 Gran
Freie Kohlensäure	2,36878 „	18,1922 „
	4,55243 Th.	34,9626 Gran
Freie Kohlensäure dem Volumen nach in 1000 Grm. oder in 1000 K. – Centim. Mineralwasser.	1196,063 K. Centim.	Par. K. Z. 28,7547 Rhl. D. K. Z. 31,8809

emische Untersuchung des Quellwassers aus dem Erdfalle bei Liebenstein.

Die aus dem Liebensteiner Schlossberge beim Erd-
ısfliessende Quelle, über deren geognostische Ver-
sse und muthmassliches Verhalten zu dem eisenhalti-
säuerling schon oben (S. 5.) das Nöthige bemerkt
e, liefert nicht allein das Wasser zum ökonomischen
ıuche des Dorfes, sondern auch das Wasser zum Er-
.en der Bäder in der Badeanstalt. Wenn schon aus
n Grund eine etwas nähere Kenntniss der chemischen
ıung desselben nicht ohne Interesse bleiben möchte,
nnte auch bei dem Zusammenhange, der zwischen
gslagern und Quellen überhaupt Statt hat, für die
ostischen Verhältnisse dieser Gegend vielleicht eini-
.ufschluss gewonnen werden aus der chemischen Un-
hung dieses Quellwassers.

Durch eine Röhrenleitung wird der Bedarf des Was-
ı eine grössere und eine kleinere kupferne Siedpfanne
ı Badehaus geleitet. Beim Sieden des Wassers setzt
iel Pfannenstein ab. Derselbe hat eine graue Farbe
ıt von blätterigem Gefüge. In diluirter Salzsäure löst er
unter starkem Aufbrausen und Verbreitung eines
ichen bituminösen Geruchs auf und ein grauer erdi-
ückstand hinterbleibt. Die Auflösung enthielt bei nä-
Untersuchung vorzüglich *Kalk*, weniger *Talkerde*
ehr wenig *Eisenoxyd*.

Das Quellwasser besitzt den erfrischenden Geschmack
übrigens reinen kalkhaltigen Quellwassers. Die Tem-
ır desselben fand ich an allen Stellen des Beckens, in
em es sich ansammelt, ehe es aus der Höhle ausfliesst,
'75 R. Die krystallhelle Durchsichtigkeit und Klar-
es Wassers verlieren sich nicht leicht beim Stehen des-
ı an der Luft.

Lackmusstinctur wird nicht davon geröthet und Kalk-
r bringt eine nur geringe Trübung damit hervor.
ınde und kohlensaure Alkalien verändern das Wasser
so wenig, als schwefelwasserstoffsaures Ammoniak,

Tennant's auch durch andere Chemiker, besonders *C. G. Gmelin*, genauer nachgewiesen worden ist. Es leidet wohl keinen Zweifel, dass die Geognosie einen grossen Nutzen von der chemischen Untersuchung der Felsarten ziehen werde, wenn die Resultate derselben zahlreich genug sind, um Anhaltspuncte für geognostische Beziehungen zu liefern, wie dieses denn auch bereits in Ansehung des Dolomits und der über die Bildung desselben aufgestellten Hypothese von *L. von Buch* der Fall gewesen ist. Chemische Analysen dieser Art werden allerdings um so mühevoller und beschwerlicher werden, je mehr die Ungleichartigkeit des Gesteins eine Wiederholung der Analyse desselben Gesteins von verschiedenen Fundorten nöthig macht, um Aehnlichkeiten und Unterschiede, die auch wirklich Statt finden, zu entdecken; in manchen Fällen aber, wenn die Gebirgsart hauptsächlich unter dem Einflusse der chemischen Anziehung ihrer Bestandtheile sich bildete, kann die chemische Zerlegung derselben um so eher die obwaltenden stöchiometrischen Verhältnisse ausfindig zu machen hoffen.

Unser Rauhkalk gehört zur Formation des Zechsteins, und bietet daher auch die Verschiedenheit in Ansehung seines Aeussern, wie seiner Mischung dar, die bei demselben sonst auch angetroffen werden. *Heim* bemühet sich in seinem schon oben angeführten vortrefflichen Werk über das Thüringer Waldgebirge (Th. 2. Abth. 5.) darzuthun, dass dieser ältere Kalk nur eine besondere Form des neuern Flötzkalksteins, aber keine eigene Gebirgsformation sey, und dass Beimengungen von Bitumen, Eisen-, Manganoxyd und Thonerde dreierlei ursprüngliche Abänderungen des Kalkes bewirken. Wenn *Heim* hierbei auf die Bestandtheile des Gesteins Rücksicht nahm, so würde dieses auch ohne Zweifel in Betreff der Talkerde in diesem Zechstein-Dolomit geschehen seyn, wären anders schon damals die Erfahrungen gemacht worden, denen zu Folge wir den Rauhkalk als eine besondere Felsart durch die Benennung von Dolomit oder Bitterkalk und *Magnesian limestone* unterscheiden. Die genauen Beobachtungen *Heim's über den* Rauhkalk im Thüringer Waldgebirge geben übri-

die mineralogische Verschiedenheit dieser Felsart aus-
ich an, und insbesondere ist dabei der Uebergänge
lauhkalks in Eisenkalk, und in die sogenannte Zucht-
l oder den Zuchtkalk gedacht worden, welche Gestei-
ı der Nähe des Granits auftreten und ohne Zweifel die
ehmste Bildungsstätte des Liebensteiner Eisenwassers
achen.

Der Dolomit vom Gipfel und vom obern Gehänge des
ensteiner Berges ist meistentheils von grauer Farbe,
utender Härte, splitterigem Bruch und feinkörniger,
ter Textur. Beim Reiben entwickelt er kaum einen
ninösen Geruch. Kalkspathtrümmer durchsetzen das
ein nur spärlich, und da nur wenig Höhlungen darin
ommen, so beschränkt sich die Verwitterung des Ge-
s vorzüglich auf die Oberfläche desselben, welche rauh
mit schwarzen Flechten besetzt ist.

Am Abhange des Berges, namentlich beim Felsen-
er, erscheint der Dolomit löcherig und zerfressen.
leeren Räume und Höhlungen vermehren und vergrös-
sich darin, so wie auch die krystallinische Textur des
eins und die Aussonderung des Kalkspathes zunehmen.
meistens gelbliche Farbe des Gesteins bezeichnet die
etzung desselben, die um so mehr zunimmt, je mehr
poröse Beschaffenheit der Gebirgsart dem eindringen-
Wasser seine auflösende Kraft auszuüben gestattet.

Beim Ausgange der Quelle im Erdfall am Fusse des
ges hat endlich der Dolomit nur noch einen geringen
ammenhang, so dass derselbe bei der Verwitterung,
besonders durch die höhere Oxydation des an Menge
ehmenden Eisenoxyduls, befördert wird, zu einem
ern, sandartigen Haufwerke zerfällt.

Ausser einzelnen Knochen des Höhlenbären und Rhi-
eros haben sich keine Petrefacten in diesem Dolomit ge-
len, wie es gewöhnlich bei dem Zechstein-Dolomit
Fall ist.

I. *Dolomit vom Gipfel des Liebensteiner Berges.*

A) Dieses Gestein verliert durch Austrocknen nur
z *unbedeutend am Gewicht*, weshalb kein Wasser da-

rin angenommen werden kann. Durch Glühen desselben wird die Kohlensäure dann leicht und vollständig ausgetrieben, wenn nach Befeuchten des geglüheten Fossils mit Wasser das Glühen desselben wiederholt wird. Der Glühungsverlust betrug nach mehreren Versuchen 45,5508 p. C., wodurch nicht allein die Menge der Kohlensäure, sondern auch die der organischen Stoffe angezeigt wird. Nach dem Glühen zeigte das Fossil eine hellgraue Farbe und löschte sich mit Wasser zu einem pulverigen, grau gefärbten Hydrat, das von kalter diluirter Salpetersäure mit Hinterlassung von Eisenoxyd und rothem Manganoxyd, von Salzsäure aber vollständig aufgenommen wurde.

B) Beim Auflösen von 4,0 Grm. des Dolomits in diluirter Salzsäure verbreitete sich ein starker bituminöser Geruch; indessen zeigte sich die entweichende Kohlensäure frei von Schwefelwasserstoff. Die allen Bitterkalken zustehende Eigenschaft, von diluirter Salzsäure oder Salpetersäure leichter, als von concentrirten Säuren, obgleich immer langsam aufgelöst zu werden und dabei zu einem sandartigen Pulver zu zerfallen, war auch bei diesem Dolomit wahrzunehmen. Ungeachtet der nöthigen längern Digestion bei mässiger Wärme hinterblieb ein bräunlicher Rückstand, welcher nach dem Trocknen 0,042 Grm. wog und nun eine graugrüne Farbe angenomment hatte. Im Platinlöffel verbrannte derselbe mit einem stinkenden Geruch, ohne sich gänzlich zu verflüchtigen, und in einer Glasröhre erhitzt, entwickelte sich *Ammoniak* daraus. Der fixe Rückstand war dem Magnete folgsam und bestand aus *Eisenoxydoxydul* und sehr wenig *Kieselerde*.

C) Durch die salzsaure Auflösung des Fossils wurde, zur höhern Oxydation des Eisens, Chlorgas geleitet und der Ueberschuss dieses Gases durch Erwärmen der Flüssigkeit wieder entfernt. Nach einem angemessenen Zusatze von Salmiak wurde das Eisenoxyd durch Ammoniak niedergeschlagen und dessen Menge im geglüheten Zustande zu 0,025 Grm. gefunden, welche 0,0365 Grm. kohlensaurem Eisenoxydul entsprechen.

D) Aus der ammoniakalischen Flüssigkeit fällte nun

as, welches mit der Vorsicht, dass sich keine freie
ıre bilden konnte, was theils durch ein schnelles Fil-
theils durch erneuerten Zusatz von ätzenden, oder
auch kohlensaurem Ammoniak zu der verdünnten
keit erreicht wird, hindurchgeleitet wurde, das
n als Hyperoxyd. Dieses betrug aber nach dem Er-
nur 0,002 Grm., welche Menge von rothem Mangan-
,0029 Grm. kohlensauren Manganoxydul proportio-

?) Hierauf wurde, nachdem das freie Chlor nach ei-
Stehen der Flüssigkeit durch das Ammoniak gebun-
)rden, der Kalk mittelst Oxalsäure präcipitirt. Der
schlag lieferte durch Glühen 1,458 Grm. kohlensäu-
n Kalk, und diese sind 2,5550 Grm. kohlensaurem
quivalent.

') Den Beschluss der Analyse machte die Abschei-
ler Talkerde mit phosphorsaurem Natron und Am-
:. Nachdem das niedergefallene Doppelsalz mit am-
haltigem Wasser ausgesüsst worden, wurde die
keit noch einmal eingekocht und wieder mit Ammo-
ersetzt, wo denn auch, wie gewöhnlich, noch etwas
ıorsaure Ammoniak-Talkerde gewonnen wurde.
Niederschläge hinterliessen nach dem Glühen 1,733
welche, in Gemässheit der darüber vorhandenen
n Versuche, 37 p. C., also 0,64206 Grm. reine Talk-
oder 1,3295 Grm. kohlensaure Talkerde anzeigen.

)ieser Analyse zu Folge enthält also der Dolomit von
)chsten Puncte des Liebensteiner Berges:

	in 4,0 Grm.	in 100 Theilen.
auren Kalk	2,5550 Grm.	63,8750
aure Talkerde	1,3295 „	33,2375
aures Eisenoxydul . . .	0,0365 „	0,9125
aures Manganoxydul . .	0,0029 „	0,0725
ff haltige organische Materie		
Eisenoxyd und Kieselerde	0,0420 „	1,0500
	3,9659 Grm.	99,1475

Nach diesen Bestimmungen ergiebt sich der Gehalt an Kohlensäure in dem kohlensauren Kalk und in der kohlensauren Talkerde zu 44,6125 p. C., während der Gewichtsverlust durch Glühen des Gesteins um 0,9383 p. C. höher gefunden wurde. Dieser Ueberschuss geht aber meist ganz auf, wenn die Kohlensäure in den beiden andern kohlensauren Salzen und die organische Materie abgezogen werden, und was dann noch übrig bleibt, mag man auf Rechnung des Antheils organischer Substanz setzen, welcher von der Salzsäure mit aufgenommen oder als Kohlenwasserstoff verflüchtigt wurde.

Bei der Voraussetzung, dass $1\frac{1}{2}$ M. G. kohlensaurer Kalk mit 1 M. G. kohlensaurer Talkerde in diesem Dolomit verbunden seyen, würden auf 63,875 Th. des ersteren 36,007 Th. des letztern kommen, was einen Gewichtsüberschuss von 2,770 p. C. kohlensaurer Talkerde darbietet. Gleichwohl liegt die Formel

$$(CaO + CO^2) + \tfrac{2}{3}(MgO + CO^2)$$

für diesen Dolomit der Wahrheit nahe genug, um wenigstens vorläufig glaubwürdig zu erscheinen.

II. *Dolomit aus der Nähe des Erdfalles beim Dorfe Liebenstein.*

Derselbe war deutlich krystallinisch und erschien unter der Loupe als ein Aggregat unvollkommener rhomboëdrischer Krystalle von schwachem Perlmutterglanze, durch welches einzelne Kalkspathtrümmer hindurchsetzten. Seine knollige Form und Porosität nicht weniger, als seine lichte gelbliche Farbe machten ihn durchaus ähnlich dem Dolomit vom Felsentheater und von andern niedrigeren Puncten des Berges, wo das Gestein allmälig der Zersetzung unterliegt. Daher löste sich derselbe auch ohne Entwickelung eines bituminösen Geruchs und ohne Ausscheidung einer Spur von organischer Materie in diluirter Salzsäure auf. Die Auflösung erfolgte aber auch nur träge, und eine sehr geringe Menge von Kieselerde, welche zum Theil aus mikroskopisch kleinen Quarzkörnern bestand, blieb dabei unaufgelöst zurück. Da in der Auflösung dieselben Bestandtheile, wie in dem oben ausführlich untersuchten Dolomit enthal-

uren, und da der Glühungsverlust des Gesteins auch
ben so viel, nämlich 45,8128 betrug: so schien eine
ere quantitative Analyse desselben ganz unnöthig zu
um dadurch zu bestätigen, dass dieser Dolomit eben-
ne Verbindung von $(CaO + CO^2) + \frac{2}{3}(MgO + CO^2)$

Lockerer Dolomit von dem Ausgange der Quelle beim Erdfall unweit des Dorfes Liebenstein.

Im Aeussern gleicht dieser Dolomit dem Sandstein
nein. Bei genauerer Betrachtung unter dem Mikro-
erkennt man aber in demselben ein krystallinisches
verk lose zusammenhangender, bräunlich gefärbter
r, zwischen denen kleine Kalkspathkrystalle zer-
t liegen. Eine chemische Untersuchung desselben
auch sofort die Identität desselben mit den beiden
n untersuchten Arten des Dolomits, nur findet sich
organische Substanz, dagegen aber eine dem Augen-
e nach etwas grössere Menge von Quarzkörnern da-
ie aber immer noch nicht 1 p. C. betragen mag. Der
ngsverlust dieses sandsteinähnlichen Dolomits betrug
45,7528 p. C., woraus hervorgeht, dass die Mischung
esteins auch da noch unverändert dieselbe bleibt, wo
be in die Tiefe und unter den bunten Mergel hinunter-
, hier aber, aller Wahrscheinlichkeit nach, in Eisen-
oder in die Zuchtwand übergeht, aus welchem die
gelegene Mineralquelle ihren nicht geringen Gehalt
hlensaurem Eisen- und Manganoxydul aufnimmt und
durch den Granitgruss und das Mergellager zu Tag
ht.

Physische Geographie und Meteorologie.

1. *Ueber die Declination der Magnetnadel zu Cracau,*

vom

Dr. *Max Weisse*,

Director der Sternwarte daselbst.

Unsere Sternwarte besitzt ein Declinatorium und Inclinatorium von *Utzschneider*, beide zum Repetiren eingerichtet, doch so, dass die Winkel bei dem ersten in einer arithmetischen Progression, bei dem andern in einer geometrischen fortschreiten. Das Declinatorium ist mit einem Fernrohre, das Inclinatorium blos mit einem Absehe-Lineal versehen. — Ueberzeugt von der Wichtigkeit der Bestimmung dieser Elemente, habe ich seit Jahren gesucht, ein eigenes Local, dieser Instrumente und der Wichtigkeit des Gegenstandes würdig, zu erhalten, was mir aber nie gelang. Auch im verflossenen Jahre suchte ich nochmals darum an, aber wieder vergebens; nachdem ich keine Hoffnung zur Erreichung meines Zweckes sah, bat ich mir meine Eingabe wieder aus, und — man gab mir sie auch zurück. Ich war also genöthiget, um nur einigen Gebrauch von diesen Instrumenten zu machen, auf freiem Felde zu beobachten. Welchen Schwierigkeiten solche Beobachtungen unterworfen sind, kann jeder leicht beurtheilen, der mit derlei Instrumenten bereits gearbeitet hat. Die Beobachtungen mit dem Declinatorium lassen sich leichter anstellen als die mit dem Inclinatorium. Der leiseste Luftzug bringt die Nadel in eine oscillirende Bewegung; sie kommt dann in mehreren Stunden nicht zur Ruhe, und

ısste ich, nachdem ich 5—6 Stunden im Freien zu-
ɔht hatte, ohne auch nur eine einzige Beobachtung er-
zu haben, unverrichteter Sache nach Hause zurück-
ı. Ich habe auch versucht, diese Beobachtungen mit
nclinatorium in einer Gartenlaube anzustellen, wo ich
ichere Unterlage für das Instrument hatte aufrichten
; aber alles war vergebens. Viele Tage habe ich auf
Art geopfert, ohne je vollkommen meinen Zweck zu
hen, und ich muss besonders diese Beobachtungen
ɔm Inclinatorium auf die Zeit verschieben, wenn ich
genes Observationshäuschen haben werde. Mit dem
ıatorium war ich etwas glücklicher, da hier die Nadel
ɔm Kästchen verschlossen ist, und nicht gleich durch
indesten Luftzug bewegt wird; und kömmt sie in Be-
ıg, so ruht sie schneller, als bei dem Inclinatorium.
adel des Declinatoriums hat die Vorrichtung, dass
ie Winkel sowohl in directer als verkehrter Lage der
beobachten kann.

Vor allem war es nöthig, vor jeder Reihe der Beob-
ıgen die Meridianlinie auf dem Felde mit der grössten
ılt auszustecken, was ich durch unsern Meridian-
bewerkstelligte; dann stellte ich mich mit dem Instru-
in dieser Linie auf, und begann nach gehöriger Ni-
ıng des Instrumentes die Beobachtungen. Grosse
erigkeiten macht die Nivellirung wegen der auf freiem
natürlich nicht sehr soliden Aufstellung des Instru-
s. Indessen begann ich die Beobachtungen nie eher,
ı ich mich von der horizontalen Lage des Instrumentes
überzeugt hatte; auch wenn die Nadel verkehrt
ɔ, wurde die Horizontalität wieder untersucht, und
eine Aenderung der Lage gefunden.

So wurden dann folgende Beobachtungen mit dem
ıatorium gemacht:

Den 30. *August* 1830 *Nachmittag.*

ɔbb. gaben bei directer Lage der Nadel die			
ination	13°	16′	26″
ɔbb. wieder bei directer Lage . .	13	16	28
Mittel aus 34 Beobb.	13	16	32

Barom. 27″ 8‴,52. Inneres Therm. + 17°,5 R.
Aeusseres Therm. + 20,4 R.

Wind NO. Wolken. Zu Zeiten feiner Regen, der dann auch hinderte, die Nadel umzukehren.

Den 31. *August* 1831 *Vormittag.*

28 Beobb. gaben bei directer Lage der Nadel die Declination	15°	15′	48″
27 Beobb. bei verkehrter Lage . . .	15	45	33
Mittel aus 55 Beobb.	15	30	40,5

Barom. 27″ 6‴,70 auf 0° R. reducirt.
Aeusseres Therm. + 19°,8 R.

Wind SW. mittelmässig. Heiter. Früh war Nebel.

Den 15. *September* 1831 *Nachmittag.*

27 Beobb. gaben bei directer Lage der Nadel die Declination	15°	22′	51″
27 Beobb. bei verkehrter Lage . . .	15	32	23
Mittel aus 54 Beobb.	15	27	37

Barom. 27″ 6‴,88. Inneres Therm. + 12°,3 R.
Aeusseres Therm. + 12,3 R.

Wind NW. schwach. Trüb.

Den 23. *September* 1831 *Vormittag.*

11 Beobb. gaben bei directer Lage der Nadel die Declination	15°	19′	44″
11 Beobb. bei verkehrter Lage . . .	15	43	30
Mittel aus 22 Beobb.	15	31	37

Barom. 27″ 9‴,74. Inneres Therm. + 11°,3 R.
Aeusseres Therm. + 11,9 R.

Während der Beobachtung war ein starker Wind aus Osten. Einige Wolken.

Den 26. *September* 1831 *Vormittag.*

28 Beobb. gaben bei directer Lage der Nadel die Declination	15°	15′	40″
27 Beobb. bei verkehrter Lage . . .	15	38	12
Mittel aus 55 Beobb.	15	26	56

Barom. 27″ 8‴,81. Inneres Therm. + 12°,5 R.
Aeusseres Therm. + 12,9 R.

Wind SW. mittelmässig. Heiter. Früh Nebel.

Den 16. *December* 1831 *Vormittag.*

Beobb. gaben bei directer Lage der Nadel die
Declination . . . . . 13° 23′ 35″
Beobb. bei verkehrter Lage . . . 12 58 53

Mittel aus 20 Beobb. 13 11 14

om. 27″ 6‴,28. Inneres Therm. + 3°,2 R.
Aeusseres Therm. + 4,0 R.
Wind O. Heiter mit Wolken.

Den 20. *Januar* 1832 *Vormittag.*

Beobb. gaben bei directer Lage der Nadel die
Declination . . . . . 13° 11′ 18″,8
Beobb. in verkehrter Lage . . . 13 12 19 ,6

Mittel aus 54 Beobb. 13 11 48,9

om. 27″ 9‴,75. Inneres Therm. + 1°,0 R.
Aeusseres Therm. + 2,0 R.
Wind O. schwach. Trüb. Früh Nebel, dann Schnee.

Den 27. *Januar* 1832 *Vormittag.*

Beobb. gaben bei verkehrter Lage der Nadel
die Declination . . . . . 13° 7′ 43″
Beobb. bei directer Lage 13 2 21

Mittel aus 56 Beobb. 13 5 2

Bei der ersten Reihe der Beobachtungen zitterte die Nadel
r, ohne dass auch nur der leiseste Luftzug war; erst bei der
Beobachtung ruhte sie ein wenig; später begann sie wieder
zittern, und zitterte fort, bis zu Ende der Beobachtungsreihe.
ei war
om. 27″ 6‴,76. Inneres Therm. — 0°,3 R.
Aeusseres Therm. — 2,2 R.
Wind NO. Trüb.

Diess war aber ein ganz besonderes Zittern, nicht so, wie
tattfindet, wenn ein leiser Wind sich erhebt; die Oscillationen
diesem Zittern waren sehr klein und schnell.

Den 16. *Februar* 1832 *Nachmittag.*

Beobb. gaben bei verkehrter Lage der Nadel
die Declination . . . . . 13° 25′ 58″
Beobb. bei directer Lage 13 17 8

Mittel aus 55 Beobb. 13 21 33

om. 27″ 7‴,30. Inneres Therm. — 1°,0 R.
Aeusseres Therm. — 1,2 R.
Ein schwacher Wind aus NO. Heiter.

Den 29. *Februar.* 1832 *Nachmittag.*

27 Beobb. gaben bei verkehrter Lage der Nadel die Declination	13°	26′	41″
28 Beobb. bei directer Lage	13	19	6
Mittel aus 55 Beobb.	13	22	53

Barom. 27″ 9‴,24. Inneres Therm. + 3°,1 R.
Aeusseres Therm. + 5,5 R.
Wind NO. schwach. Heiter.

Den 8. *März* 1832 *Nachmittag.*

28 Beobb. gaben bei directer Lage der Nadel die Declination	13°	18′	50″
27 Beobb. bei verkehrter Lage . . .	13	29	51
Mittel aus 55 Beobb.	13	24	20

Barom. 27″ 4‴,10. Inneres Therm. + 5°,4 R.
Aeusseres Therm. + 7,8 R.
Wind Ost mittelmässig. Wolken.

Den 19. *März* 1832 *Nachmittag.*

10 Beobb. gaben bei verkehrter Lage der Nadel die Declination	13°	25′	14″
10 Beobb. bei directer Lage	13	25	12
Mittel aus 20 Beobb.	13	25	13

Barom. 27″ 3‴,47. Inneres Therm. + 5°,3 R.
Aeusseres Therm. + 8,3 R.
Wind W. ziemlich stark. Trüb.

Den 29. *März* 1832 *Nachmittag.*

11 Beobb. gaben bei directer Lage der Nadel die Declination	13°	30′	49″
11 Beobb. bei verkehrter Lage . . .	13	33	24
Mittel aus 22 Beobb.	13	32	6

Barom. 27″ 7‴,30. Inneres Therm. + 6°,0 R.
Aeusseres Therm. + 6,9 R.
Wind NO. schwach. Heiter.

Den 30. *März* 1832 *Nachmittag.*

27 Beobb. gaben bei verkehrter Lage der Nadel die Declination	13°	30′	44″
27 Beobb. bei directer Lage	13	23	46
Mittel aus 54 Beobb.	13	27	15

27″ 6‴,22. Inneres Therm. + 7°,2 R.
Aeusseres Therm. + 10,5 R.
NO. schwach. Heiter.
der ersten Hälfte der Beobachtungen zitterte die Nadel s
1. Januar: erst bei der 30. Beobachtung ruhte sie.

Von früheren Beobachtungen will ich blos folgende ihren:

Den 3. *October* 1828 *Vormittag.*

Beobb. gaben bei verkehrter Lage der Nadel
e Declination . . . . . 13° 29′ 43″
om. 27″ 6‴,04 auf 0° R. reducirt. Aeuss. Therm. + 12°,3 R.
Wind NO. schwach. Trüb. Früh Regen.

Den 4. *October* 1828 *Vormittag.*

Beobb. gaben bei directer Lage der Nadel
ie Declination . . . . . 13° 19′ 25″
om. 27″ 6‴,99 auf 0° R. reducirt. Aeuss. Therm. + 8°,9 R.
Wind O. mittelmässig. Trüb. Früh Regen.

Den 5. *October* 1828 *Vormittag.*

Beobb. gaben bei directer Lage der Nadel
ie Declination . . . . . 13° 20′ 34″
om. 27″ 6‴,76 auf 0° R. reducirt. Aeuss. Therm. + 11°,3 R.
Wind O. stark. Heiter mit Wolken.

Den 6. *October* 1828 *Vormittag.*

Beobachtung gab bei verkehrter Lage der
Nadel die Declination . . . 13° 29′ 40″
om. 27″ 4‴,50 auf 0° R. reducirt. Aeuss. Therm. + 12°,4 R.
Wind O. schwach. Heiter mit Wolken.

Den 8. *October* 1828 *Vormittag.*

Beobb. gaben bei verkehrter Lage der Nadel
ie Declination . . . . . 13° 31′ 8″
om. 27″ 4‴,45 auf 0° R. reducirt. Aeuss. Therm. + 10°,4 R.
Wind SO. Heiter mit Wolken.

Den 9. *October* 1828 *Vormittag.*

Beobb. gaben bei verkehrter Lage der Nadel
ie Declination . . . . . 13° 37′ 2″
om. 27″ 4‴,63 auf 0° R. reducirt. Aeuss. Therm. + 10°,2 R.
Wind W. mittelmässig. Wolken.

Den 10. *October* 1828 *Vormittag.*

Beobb. gaben bei verkehrter Lage der Nadel
die Declination . . . . . 13° 39′ 17″
om. 27″ 6‴,28 auf 0° R. reducirt. Aeuss. Therm. + 10°,1 R.
Wind NW. stark. Trüb.

Diess ist alles, was und wie ich es erhielt. Mö diese wenigen Beobachtungen wenigstens meinen Wun zeigen, dieses wichtige Element sicher zu bestimmen, möchten sie vielleicht die Veranlassung seyn, dass mir Mittel geboten würden, regelmässige und currente Be achtungen anzustellen, was weiter nichts erfordert, als mit wenigen Kosten zu erbauendes Locale; ich habe m bereit erklärt, ungeachtet meiner anderen verschiedena gen Geschäfte, die mit der Direction einer Sternwarte v bunden sind, recht gern mich wöchentlich an einigen T gen diesen Beobachtungen zu unterziehen, da ich überzeu bin, dass man blos durch eine längere Zeit hindurch reg mässig fortgesetzte Reihe von Beobachtungen sich d Wahrheit nähern kann. Die wenigen Beobachtungen d Neigung der Magnetnadel will ich gar nicht anführen, (ich ihnen nach meinen früheren Bemerkungen selbst ke Vertrauen schenke; nur so viel bemerke ich, dass sie si von 67° nicht viel unterscheiden wird.

In den Protocollen der Sternwarte fand ich mehre in früheren Jahren hier gemachte Beobachtungen der Abwe chung der Magnetnadel, nirgends fand ich aber angezeig wo die Beobachtungen, und mit welcher Vorsicht sie g macht wurden; wahrscheinlich sind sie in dem Saale d Sternwarte gemacht; es kann also auf keine sichere Bestim mung gerechnet werden, wegen des vielen Eisens, da sich an diesem Orte befindet; überdiess ist die ganze Stern warte mit Eisenblech gedeckt. Indessen will ich doch e nige dieser Beobachtungen anführen.

Im Jahre 1792 im December finde ich die Declinatio der Nadel an mehreren Tagen angezeigt; im Mittel 11° 40

1793.	Januar.	Mittel		11° 40′
	Februar.	Grösste Abweichung	den 25.	11 54
		Kleinste .	den 13.	10 20
	März.	Grösste Abweichung	den 4.	11 45
		Kleinste .	den 25.	11 23
	April.	Grösste Abweichung	den 30.	11 35
		Kleinste .	den 20.	11 15

nd so schreiten die Beobachtungen fort, welche dreimal aufgezeichnet wurden, bis den 19. Februa

An diesem Tag ist noch früh die Abweichung no-
it 11° 38′. Mittags wird sie bereits mit 25° 15′ ge-
et, wobei ich folgende Bemerkung finde. „Nach
obachtungen an diesem Tage zeigt sich, dass die Nadel
ht aufgestellt war; nachdem sie dann mittelst des
rohres orientirt wurde, zeigte sie die Abweichung
′.“ Von diesem Zeitpunct an ist die Abweichung
gen Ende Mai immer 25° und im Mittel 20′.
m Jahre 1803 den 9. August ist sie mit 15° 40′ ver-
et. Dann bleibt sie im Mittel, bis Juni 1804, 15° 40′;
5. Juli desselben Jahres wird sie, nachdem sie noch
3. Juli 15° 35′ war, 14° 44′ und bleibt dann bis Ende
iläufig 15° 0′.

Spätere Beobachtungen finde ich blos an drei Tagen
chnet, die bereits mit den *Utzschneider*'schen Instru-
n gemacht wurden. Welches Vertrauen man ihnen
ten kann, ist leicht zu beurtheilen; sie sind folgende:

Februar	1.	Abweichung der Magnetnadel	6°	0′
		Neigung . . .	69	40
März	31.	Abweichung . . .	13	19
		Neigung . . .	68	18
August	29.	Abweichung . . .	15	15
		Neigung . . .	67	58

Hieraus sieht man, wie vorsichtig man bei Be-
ng früherer Beobachtungen seyn muss; und erst dann
n wir zu genügenden Resultaten gelangen können,
enen wichtige Schlussfolgen zu ziehen sind, wenn an
vielen Orten regelmässige Beobachtungen zur selben
eranstaltet, und selbe durch eine längere Zeit fortge-
werden.

Eine ältere Beobachtung der Abweichung will ich
beifügen, die ich erst diese Tage zufällig in einem
is jetzt unbekannt gebliebenen Werkchen: „*Transitus
ris per discum Solis* 6. *Junii* 1761 *observatus*, *opera*
cobi Niegowiecki“ vorfand; hier wird die Abwei-
, welche damals hier stattfand, zu 11° angegeben;
welche Art diese Beobachtung der Abweichung ge-
t wurde, und mit was für einem Instrument ist nicht
eben.

2. *Vermischte meteorologische Notizen,*

vom

Prof. *Schübler* in Tübingen.

(Fortsetzung von B. IV. S. 355—367.)

II. *Temperatur des Bodensees, Ueberfrieren desselben, seines Eises* *).

Während der strengen Winterkälte im Januar Februar zeigte sich die seltene Erscheinung, dass der *densee* überfror, wobei über die Temperatur desselben die Dicke seines Eises in verschiedenen Entfernungen Ufer Beobachtungen angestellt wurden.

Man fand das Eis Ende Januars bei *Uttweil*

10,000	Schuhe	vom	Ufer	entfernt	6½	Zoll	dick
15,000	„	„	„	„	5	„	„
20,000	„	„	„	„	4	„	„
30,000	„	„	„	„	3½	„	„

Die Temperatur der Luft war 5000 Schuhe vom l entfernt — 18° R.; 2000 Schuhe vom Ufer — 21° R.; des Wassers selbst, in der Nähe des Eises, wechselte an schiedenen Tagen zwischen 0 bis + 0,6. Die Kälte reichte am Ufer des *Bodensees* bei *Fridrichshafen* grösste Höhe den 1., 2 und 3. Februar, wo sie bis — und — 22° R. stieg. Schon in der letzten Woche des nuars war der See an einzelnen, vom Winde geschüt Stellen so gefroren, dass er zu Fuss passirt wurde. V 31. Januar an überfror er beinahe ganz, nur ein kle Kreis, *Fridrichshafen* gegenüber, wo die grösste T sich befindet, war bis zum 5. Februar noch nicht ganz schlossen. Dieser Kreis war jedoch mit grossen Eisin ganz bedeckt. Den 3. Februar wurden von *Fussnach* n *Lindau* Speditionsgüter auf Handschlitten über den See zogen; von *Immenstadt*, *Hagnau* und *Mörsberg* gin den 2. Februar und an den folgenden Tagen viele Mensc über den gefrorenen See in die Schweiz, auch zwisc

*) *Correspondenzblatt* u. s. w. S. 161 — 164.

angenarchen und *Roschach* war der See völlig zugefroren *).

Ueber die Temperatur des *Bodensees* in den Sommermonaten stellte Herr Dr. *Dihlmann*, während der Zeit, wo man an seinen Ufern gebadet wird, folgende Beobachtungen an. Die Temperatur des Sees war Nachmittags 3 Uhr, in Vergleichung mit der Temperatur der Luft, folgende:

Tage.	Temperatur	
	des Bodensees.	der Luft.
den 23 Mai.	+ 17,0° R.	+ 19,0° R.
— 5 Juni.	19,0 —	18,0 —
— 13 Juli.	15,0 —	16,0 —
— 14 —	16,0 —	19,5 —
— 15 —	16,5 —	19,0 —
— 16 —	17,4 —	20,2 —
— 17 —	17,5 —	19,0 —
— 18 —	18,3 —	17,1 —
— 19 —	18,5 —	18,0 —
— 20 —	18,9 —	15,3 —
— 21 —	18,0 —	18,3 —
— 22 —	18,5 —	19,0 —
— 23 —	18,9 —	19,0 —
— 25 —	15,9 —	19,5 —
— 26 —	16,0 —	19,9 —
— 27 —	16,0 —	20,0 —
— 28 —	17,3 —	20,1 —
— 29 —	18,5 —	22,0 —
— 30 —	20,0 —	21,0 —
Mittel . . .	+ 17,5 —	+ 19,1 —

Die Temperatur des *Bodensees* wechselte daher an wärmeren Sommertagen Nachmittags an der Oberfläche zwi-

*) Die Erscheinung des Ueberfrierens des *Bodensees* ist äusserst selten. Das letzte Mal geschah es in dem kalten Winter von 1788—1789; in älteren Zeiten war es der Fall in den Jahren 1709, 1695, 1573, 1571, 1565, 1497, 1437, 1435, 1379, 1325, 1277, 1077 und 1076. Ein ruhiger Zustand der Atmosphäre mit sehr wenig Wind und einem hohen Grade Kälte scheinen die hauptsächlichsten Bedingungen zum Ueberfrieren desselben zu seyn.

schen 15 bis 20° R.; seine mittlere Temperatur war
diesen Beobachtungen zur Zeit, wo im See häufig geb
wird, + 17 bis 18° R. In der Tiefe scheint der *Bode*
auch in der wärmern Jahreszeit eine weit geringere T
peratur zu besitzen, wie dieses auch in den übrigen Sch
zer Seen der Fall ist. *Saussure* fand die Temperatur
Bodensees in der Tiefe von 370 Schuhen den 25. Juli
= + 3,6° R., während das Wasser an der Oberfläche
Temperatur von 14,5° R. hatte *).

II. *Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft.*

Ueber die Feuchtigkeit der Luft wurden dieses
in Stuttgart täglich Morgens 7 Uhr, Abends 2 Uhr
Nachts 9 Uhr Beobachtungen angestellt nach demselbe
den vorigen Jahresberichten schon erwähnten Fischbei
grometer. Zugleich wurde täglich Nachmittags 2 Uh
sogenanntes Psychrometer (ein trockenes und befeucht
Thermometer) vergleichend beobachtet.

Die durch das *Fischbeinhygrometer* erhaltenen Re
tate enthält folgende Tabelle:

In den Monaten.	Mittlerer Stand. Grade.	Grösste Trockenheit.	Grösste Feuchtigkeit.
Januar . . .	67,28	67,5 den 3 Mittags.	82,5 den 2 Morgens.
Februar . .	76,80	61,5 — 21 —	85,0 — 12 u. 16 Mrg.
März	67,00	48,0 — 31 Abends.	80,0 — 1 Morgens.
April	64,80	48,6 — 1 Mittags.	88,0 — 5 —
Mai	61,61	49,0 — 6 u. 7 —	84,0 — 16 —
Juni	68,94	47,6 — 3 —	78,0 — 9 Mtg. u. Ab.
Juli	57,88	49,0 — 16 —	72,0 — 17 Morgens.
August . . .	61,26	47,5 — 5 —	84,0 — 16 —
September .	66,76	53,0 — 2 u. 7 —	84,0 — 20 —
October . .	69,96	57,0 — 15 —	89,3 — 25 —
November .	73,70	57,0 — 7 —	90,0 — 11 —
December .	75,19	65,0 — 12 —	84,1 — 4 u. 8 —
Im ganzen Jahr	67,17	47,5 — 5 August.	90,0 — 11 Novbr.

*) *Gilbert's* Annalen der Physik. B. LXVI. S. 144—151.

Der mittlere Hygrometerstand war
im Jahr 1829 = 67,09 Grad
1828 = 60,12 —

Im Jahr 1820 war er = 67,17; er näherte sich daher ır dem vom Jahr 1829. Im Mittel war die relative Tro-ınheit der Luft am grössten im Juli, am geringsten im ɔruar.

Die *Psychrometer-Beobachtungen* ergaben nach den lich, Nachmittags 2 Uhr, vom Herrn Professor *Plieninger* Stuttgart angestellten Beobachtungen folgende Resultate:

In den Monaten.	Mittlere Temperatur des trockenen Thermometers.	Mittlere Temperatur des nassen Thermometers.	Das nasse Thermometer stand daher tiefer, als das trockene
ıuar	— 5,22° R.	— 6,29° R.	1,07 Grade.
ɔruar . . .	+ 0,52 —	— 0,89 —	1,41 —
rz	+ 8,39 —	+ 5,09 —	3,30 —
ril	+ 12,44 —	+ 8,42 —	4,02 —
i	+ 15,24 —	+ 10,48 —	4,76 —
ıi	+ 15,93 —	+ 11,57 —	4,36 —
li	+ 18,95 —	+ 13,31 —	5,64 —
gust	+ 17,63 —	+ 12,29 —	5,34 —
ɔtember . .	+ 13,20 —	+ 9,59 —	3,61 —
tober . . .	+ 10,14 —	+ 6,86 —	3,28 —
vember . .	+ 7,37 —	+ 51,30 —	2,07 —
cember . .	+ 1,70 —	+ 0,29 —	1,41 —
ganzen Jahr	+ 9,25 —	+ 6,33 —	2,92 Grade.

Berechnet man aus diesen Beobachtungen nach den ueren, vom Prof. *August* in Berlin verbesserten Formeln d Tabellen *), die Temperatur des Thaupuncts, die asticität der in der Luft schwebenden Wasserdünste, den ttigungsgrad der Luft (das Maximum deren Sättigung 100 gesetzt) und die in einem pariser Kubikschuh ent-ltene Menge Wasser in Granen; so erhält man folgende sultate, welche wir hier näher für die einzelnen Ver-ltnisse berechnet mittheilen, indem wir aus unseren Ge-nden noch wenig regelmässig fortgesetzte Beobachtungen ɔer diese hygrometrischen Verhältnisse besitzen.

*) Ueber die Fortschritte der Hygrometrie in der neuesten Zeit von Dr. *August*. Berlin 1830 bei *Trautwein*. In 4.

In den Monaten.	Temperatur Nachmittags 2 Uhr der Luft.	der Thaupunct.	Der Thaupunct ist unter der Lufttemperatur. Grade.	Elasticität der Wasserdünste. Linien.	Sättigungsgrad der Luft.	Wasser in einem pariser Kubikschuh Luft. Gran.
Januar . .	— 5,22° R.	— 9,55	4,31	0,957	66,4	1,58
Februar . .	+ 0,52 —	— 5, 8	4,32	1,609	68,7	2,60
März . . .	+ 8,39 —	— 0, 1	8,49	2,220	49,6	3,48
April . . .	+ 12,44 —	+ 3, 5	8,94	3,016	49,1	4,63
Mai . . .	+ 15,24 —	+ 5, 5	9,74	3,555	46,7	5,37
Juni . . .	+ 15,95 —	+ 7, 4	8,55	4,158	51,7	6,26
Juli . . .	+ 18,95 —	+ 8, 4	10,55	4,504	48,3	7,17
August . .	+ 17,63 —	+ 7,57	10,06	4,140	45,4	6,14
September .	+ 15,20 —	+ 5,70	7,50	3,611	55,3	5,60
October . .	+ 1,14 —	+ 2,40	7,70	2,751	58,5	4,27
November .	+ 7,37 —	+ 2,30	5,07	2,727	65,9	4,29
December .	+ 1,70 —	— 2,90	4,60	1,738	67,1	2,81
Im ganzen Jahr	+ 9,25 —	+ 2,30	6,95	2,719	56,6	4,23

Es ergiebt sich aus diesen Beobachtungen, dass in unserm Klima die Elasticität der Wasserdünste und die Menge des in der Luft schwebenden Wassers regelmässig zunimmt, so wie die Temperatur in der wärmern Jahreszeit steigt, während der Thaupunct von Monat zu Monat tiefer unter die mittlere Lufttemperatur herabsinkt und der Sättigungsgrad der Luft daher geringer wird, oder mit andern Worten die Luft weniger mit Feuchtigkeit gesättigt ist, und daher die relative Trockenheit der Luft grösser wird, womit auch die oben durch das Fischbeinhygrometer erhaltenen Resultate übereinstimmen.

Nach beiden Beobachtungsreihen war die relative Feuchtigkeit am grössten (die Luft war dem Maximum ihrer Sättigung am nächsten) in den Monaten Februar und December; am weitesten davon entfernt war sie in den Sommermonaten. Die grösste Trockenheit zeigte die Luft den 5. August; die Temperatur der Luft war an diesem Tage Nachmittags 2 Uhr + 26,2, die des feuchten Thermometers + 15,8. Die Psychrometer-Differenz betrug demnach

4° R. *); der Thaupunct lag daher bei + 7,3 oder 18,8° er der Lufttemperatur. Auch das Fischbeinhygrometer gte nach den oben mitgetheilten Resultaten an diesem chmittag die grösste relative Trockenheit. Wir hatten Tage zuvor *N* und *NO* Winde, den 5. August selbst , am folgenden Tag jedoch wieder *N* Wind. Der mmel war heiter, das Barometer ziemlich ruhig auf mitter Höhe.

Vergleicht man die Temperatur des Thaupunctes mit r täglich in der Frühe nach einem Thermometrographen obachteten, geringsten Temperatur: so liegt der Thaunct Nachmittags 2 Uhr in den Frühlingsmonaten im Mittel Grade, in den Sommermonaten gegen 3 Grade unter dem glichen Minimum, nähert sich diesem im Herbst auf einen ad und fällt in den Wintermonaten am häufigsten mit ihm sammen. Die Beobachtungen selbst ergaben:

Temperatur des Thaupunctes.	Tägliches Minimum.	Differenz.
Frühling . . . + 2,93	+ 4,95	— 2,02
Sommer . . . + 7,72	+ 10,47	— 2,75
Herbst . . . + 3,47	+ 4,59	— 1,12
Winter . . . — 5,43	— 5,83	— 0,10

Es bilden sich Nebel, sobald sich die Temperatur der ft bis auf den Thaupunct erniedrigt. Aus diesen Temraturdifferenzen erklärt sich zur Genüge, warum die Nel in der wärmern Jahreszeit bei uns am seltensten sind, Frühling und vorzüglich im Herbst häufiger werden, am ufigsten jedoch in der kältern Jahreszeit eintreten, wo sie cht selten Tage lang anhalten.

*) Diese Psychrometer-Differenz ist selbst noch 2,4° grösser, als die von Prof. *Erman* am 20. Mai 1827 in Berlin beobachtete (siehe S. 13 der oben angeführten Abhandlungen von *August*); unsere von Weltmeeren entferntere, zugleich höhere Lage ist ohne Zweifel die Ursache dieser grössern Trockenheit.

Mangan - und Chlorverbindungen.

1. *Ueber Mangansäure, Uebermangansäure, Ueberchlorsäure und die Salze dieser Säuren* *).

von

E. Mitscherlich **).

(Hierzu Taf. I. Fig. 1—6.)

Scheele beobachtete zuerst die Erscheinungen, welche durch zwei eigenthümliche Säuren des Mangans, die Mangan- und Uebermangansäure, von der in gegenwärtiger Denkschrift die Rede seyn soll, hervorgebracht werden. Nach *Scheele* haben sich mehrere ausgezeichnete Chemiker mit Untersuchungen über diesen Gegenstand beschäftigt; *Chevreul*, *Chevillot* und *Edwards*, *Forchhammer*, *Fromherz* und *Unverdorben* haben zu den bereits bekannten Thatsachen noch mehrere neue, mehr oder weniger interessante hinzugefügt, bei allem dem aber den Gegenstand noch nicht völlig erschöpft. Diese Erscheinungen würden schon längst erkannt seyn, wenn die grosse

*) Aus den *Ann. de Chim. et de Phys.* B. XLIX. S. 113 ff. übersetzt von *Ad. Duflos*.

**) Diese Abhandlung wurde vor zwei Jahren in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin gelesen. *Berzelius* hat in seinem Lehrbuche Th. III. S. 804 einige Thatsachen daraus mitgetheilt. Die schönen Entdeckungen des Herrn *Sérullas* haben seitdem unsere Kenntnisse in Betreff der Ueberchlorsäure und ihrer Salze vermehrt. Eigene Versuche haben mich von der Richtigkeit der von ihm mitgetheilten Thatsachen überzeugt, und ich habe gefunden, dass seine Methode zur Bereitung des überchlorsauren Kalis durch Erhitzung des chlorsauren Salzes eben so einfach als vortheilhaft ist. *M.*

Schwierigkeit, jene Verbindungen rein und in hinlänglicher Menge zu erhalten, genaue Versuche nicht fast unmöglich gemacht hätte. Diese Verbindungen werden in vielen Fällen leicht zersetzt; die Auflösungen dürfen nicht filtrirt, und die Krystalle nicht auf Papier gelegt werden, denn sie werden durch organische Substanzen augenblicklich zerlegt. Ausgezeichnete deutliche Krystalle von mangansaurem Kali, welche ich erhielt, setzten mich in Stand, ihre Form zu untersuchen; da ich sie in allem mit der des chromsauren, selensauren und schwefelsauren Kalis übereinstimmend fand, so wurde ich durch diese Beobachtung, welche in Bezug auf die zwischen der Krystallform der Körper und den bestimmten Proportionen stattfindenden Beziehungen von grosser Wichtigkeit war, veranlasst genaue Versuche über diese Säuren und ihre Verbindungen anzustellen.

Wirkung des Kalis auf das Manganhyperoxyd.

Werden gleiche Theile Kali und Manganhyperoxyd bis zum Rothglühen erhitzt, die geglühete Masse dann mit Wasser übergossen, so erhält man eine grüne Auflösung, worin kohlensaures Kali, kaustisches Kali und eine Verbindung von Kali und Mangan, welches sich auf eine höhere Oxydationsstufe als die des Hyperoxyds befindet, enthalten ist. Wird die Mischung bei Zutritt der Luft bis zum Rothglühen erhitzt, so findet Absorption von Sauerstoff Statt, wie bereits schon von *Edwards* und *Chevillot* gezeigt worden ist. Die grüne Verbindung entsteht indess auch, wenn man das Manganhyperoxyd mit dem Kali in einer Retorte, bei Ausschluss der Luft, glüht. Zehn Grammen Manganhyperoxyd mit Kali in einem verschlossenem Gefässe geschmolzen, dann mit Wasser aufgenommen, haben eine Lösung gegeben, woraus durch Zersetzung der Mangansäure Fällung und Glühen des Manganoxyduls 1 Grm. Manganoxydoxydul erhalten wurde. In diesem Falle hat die Ueberoxydation des Mangans in derselben Weise stattgefunden, wie die des rothen Bleioxydes zu braunem, durch Uebergiessen mit Salpetersäure. Der braune Absatz, welcher sich in der grünen Lösung erzeugt, besteht aus Mangan-

oxydhydrat und Manganhyperoxydhydrat. Ob derselbe eine chemische Verbindung oder nur ein Gemenge sey, wage ich nicht zu entscheiden. Die Mangansäure ist dergestalt entstanden, dass ein Theil des Hyperoxyds zu Oxydul reducirt wurde, während der ausgeschiedene Sauerstoff zu einem andern Theile des Hyperoxyds übertrat; ein Theil des Hyperoxyds ist nicht zersetzt worden, wie sich aus der Menge der gebildeten Mangansäure ergiebt. Wenn man, nach Ablagerung des braunen Pulvers, die dunkelgrüne Flüssigkeit abgiesst, dann im luftverdünnten Raume neben Schwefelsäure verdampfen lässt, so erhält man schön reine Krystalle von grüner Farbe, welche häufig mit Krystallen von Kalihydrat und kohlensaurem Kali untermengt sind. Sie werden auf trockene Ziegel- oder Thonstücke gelegt, welche ihnen, ohne eine Zersetzung herbeizuführen, die Feuchtigkeit entziehen. Lässt man die Auflösung beim Zutritte der Luft verdampfen, so können durch den Einfluss der in der Luft enthaltenen Kohlensäure rothe Krystalle entstehen, auf deren Entstehung ich späterhin zurückkommen werde. Löst man die grünen Krystalle in Wasser auf, so erhält man eine *rothe* Lösung, woraus beim Verdampfen Krystalle von gleicher Farbe anschiessen. Die grünen Krystalle sind mangansaures Kali und von gleicher Form mit dem schwefelsauren Salze derselben Base; die rothen Krystalle haben die Form des überchlorsauren Kalis. Eine genaue Analyse hat gezeigt, dass die, diesem Oxydationsgrade des Mangans entsprechenden chlorsauren Salze 7 Th. Sauerstoff enthalten; dieserhalb hat es mir passend geschienen, jene Oxydationsstufe des Mangans, welche den Schwefel-, Selen- und Chromsäuren entspricht die Benennung Mangansäure beizulegen, die höchste Oxydationsstufe des Mangans dagegen Uebermangansäure, und die entsprechende höchste Oxydationsstufe des Chlors Ueberchlorsäure zu nennen, mit Zugrundelegung der von *Gay-Lussac* für die Unterschwefelsäure gewählten Nomenklatur.

Mangansäure und mangansaure Salze.

Ich habe eine grosse Anzahl von Versuchen Behufs nalyse der Mangan- und Uebermangansäure unteren, bevor es mir gelang, eine eben so leichte als geAnalysirmethode aufzufinden, welche auf der Eigender Uebermangansäure beruht, bei + 30° eine beide, und bei 100° eine vollständige Zersetzung in stoff und Hyperoxyd zu erleiden. Da aber das manure Kali schon durch Behandlung mit Wasser, Hyperund übermangansaures Kali liefert, so kann man sich ben Verfahrens auch zur Analyse der mangansauren ndungen bedienen. Mangansaures oder übermangan- Kali wurde mit Salpeter- oder Schwefelsäure über-, das sich entwickelnde Gas über Quecksilber in ei- ch K. Centim. getheilten Glasröhre aufgesammelt und olum des erhaltenen Gases auf 0° Temperatur und M. Barometerhöhe in trockenem Zustande berechnet. 0,9705 Grm. mangansaures Kali, welche mit verdünnlpetersäure übergossen und bis zur vollständigen Entg der Flüssigkeit gekocht wurden, lieferten 58,9 K. n. trockenen Sauerstoff = 0,0844 Grm. Aus 100 Th. angansauren Kalis waren folglich durch Salpetersäure C. Sauerstoff entbunden worden.

1,204 Grm. mangansaures Kali, in Salzsäure gelöst, durch kohlensaures Ammoniak gefällt, lieferten 0,459 hetes Manganoxydoxydul, und durch Verdampfen der gkeit 0,882 geglühetes Chlorkalium. Für 100 Theile ansaures Kali beträgt demnach die Menge des Kalis und die des Manganoxydoxyduls 38,12, welche letz- 4,30 Manganhyperoxyd, worin 15,95 Sauerstoff ent- sind, entsprechen. Die Menge des durch die Salsäure entwickelten Sauerstoffes beträgt folglich nahe älfte vom Sauerstoffe des Manganhyperoxydes. 46,34 enthalten 7,85 Sauerstoff, oder halb so viel als im Hyoxyd, und ein Drittel so viel als in der Mangansäure lten ist. Wenn man nun hiervon ausgehend mit grösSchärfe die Zusammensetzung des mangansauren Ka-

lis berechnet, so findet man, dass in 100 Theilen desselben enthalten sind:

47,37 Kali
52,63 Mangansäure.

Bei der Umwandlung von 52,63 Mangansäure in Hyperoxyd entweichen 8,03 Sauerstoff. Das Resultat des Versuches weicht um $\frac{7}{11}$ p. C. hiervon ab; diess rührt aber von der grossen Leichtigkeit her, womit sich das Salz zersetzt, wodurch die Menge des Kalis vermindert wird.

Das Manganhyperoxydhydrat wurde bereits von *Berthier* entdeckt und in verschiedener Weise bereitet. Dessen Bildung durch Auflösung der Mangansäure und der übermangansauren Salze war noch nicht bekannt. Wenn es durch Zersetzung der Säure mittelst Salpetersäure bereitet worden ist, so ist es so braun, dass es fast schwarz erscheint; mit Schwefelsäure ist es heller. Eine unbestimmte Menge dieses Hyperoxydes wurde in einer Retorte geglüht und das entweichende Sauerstoffgas aufgefangen; es betrug im trockenen Zustande bei 0° und 0,760 Barometerstand 46,2 K. Centim. = 0,06618 Grm. Die Verwandlung desselben in Oxydoxydul gelang mir in der Retorte nicht vollständig. Durch stärkeres Erhitzen in einem Platintiegel verlor es 0,049 Grm. Sauerstoff und wurde roth; das rückständige Oxydoxydul wog 0,954 Grm. Um zu einem noch genauern Resultate zu gelangen, übergoss ich es mit Schwefelsäure, dampfte ab und erhitzte den Rückstand bis zum Glühen; ich erhielt 1,863 Grm. schwefelsauren Manganoxyduls, welche 0,9521 Manganoxydoxydul entsprechen.

0,954 Oxydoxydul werden beim Glühen von 1,083 Manganhyperoxyd erhalten; der Verlust an Sauerstoff beträgt dabei 0,129. Der Versuch hatte 0,115 ergeben; dieser etwas über 1 p. C. betragende Unterschied rührt von der Schwierigkeit her, welche die Zerlegung des Hyperoxydhydrats darbietet. Der eben angeführte Versuch zeigt indess zur Genüge, dass das angewandte Pulver Manganhyperoxyd war.

In einem andern Versuche lieferten 0,6525 Mangan-

oxydhydrat 0,4735 Oxydoxydul, welche 0,538 Manperoxyd entsprechen; folglich enthielt die Verbin- 0,1145 Wasser = 0,1009 Sauerstoff, und 0,538 Manperoxyd = 0,194 Sauerstoff. Der Sauerstoff des ers verhält sich also zu dem des Hyperoxydes wie 1:2. Hyperoxyd verliert den letzten Antheil Wasser, so auerstoffgas zu entweichen anfängt.

Vergebens habe ich gesucht, das Manganoxydul, so uch das Hyperoxydhydrat auf einem einfachern und ern Weg als durch Erhitzung zu erforschen. Ver- man Manganhyperoxydhydrat mit wässeriger schwe- r Säure, so entsteht viel unterschwefelsaures Mangan- l, und gleichzeitig auch, bald mehr, bald weniger, felsaures Mangan. Ich habe die Mengen dieser beiäuren durch Baryt bestimmt und daraus die an die felige Säure abgetretene Sauerstoffmenge berechnet. icher Weise habe ich auf diesem Wege gefunden, dass ei der Zersetzung der mangansauren und übermanuren Salze Manganhyperoxyd bildet, welches durchein Oxyd enthält; denn sonst würde es nur halb so chwefelige Säure oxydirt haben. Diese Methode, das roxyd zu analysiren ist übrigens noch langwieriger als urch Wärme. Dass sich bei Zerlegung des natürlichen anhyperoxyds in dieser Weise Schwefelsäure bildet, ion früher von *Heeren* beobachtet worden.

Die Krystalle des mangansauren Kalis bieten dieselecundären Flächen, dieselben Hemitropien, und auch ben Modificationen in der Grösse der Flächen, wie das felsaure, selensaure und chromsaure Kali dar (*Poggen-'s* Ann. XVIII. S. 168). Taf. I. Fig. 3 stellt die beim manuren Kali beobachteten Flächen dar. Die Fläche a' neigt gegen a'' unter einem Winkel von 121° 10½', gegen h 19° 24¾', und h gegen M unter einem Winkel von 113°. Die Leichtigkeit, womit sich das mangansaure Kali lzt, verhindert die Anwendung desselben zur Darng anderer mangansaurer Salze. Kaustisches Natron durch Erhitzen mit Manganhyperoxyd mangansaures

Natron, dessen Löslichkeit zu gross ist, als dass es durch Krystallisation von dem kohlensauren und dem kaustischen Natron getrennt werden könnte. Salpetersaurer Baryt liefert durch Zusammenschmelzen mit Manganhyperoxyd mangansauren Baryt. Vermischt man eine Auflösung von übermangansaurem Baryt mit einer Auflösung von kaustischem Baryt, und lässt die Flüssigkeit einige Zeit hindurch in einem halb angefüllten Glase stehen, so bilden sich an der Oberfläche grüne Krystalle, welche im Wasser unlöslicher mangansaurer Baryt sind.

Uebermangansäure und deren Salze.

Behandelt man mangansaures Kali mit einer Auflösung von kaustischem Kali, so wird es ohne Zersetzung aufgelöst; lässt man die Auflösung unter der Luftpumpe verdampfen, so schiesst das mangansaure Kali von Neuem in Krystallen an. Diese sind mit Krystallen von Kalihydrat untermischt, welche sich im luftverdünnten Raume sehr leicht erhalten lassen. Löst man das mangansaure Kali in Wasser auf, so wird es zerlegt, und es entsteht ein brauner, krystallinischer Niederschlag, welcher eine Verbindung von Manganhyperoxyd mit Kali zu seyn scheint, und durch Auslaugen mit Wasser zerlegt wird, indem dieses das Kali aufnimmt und zuletzt nur Manganhyperoxydhydrat zurücklässt. Die Auflösung besitzt eine sehr intensive rothe Farbe. Lässt man sie so weit verdampfen, bis sich Krystalle auf der Oberfläche bilden, und giesst man die klare, heisse Lösung dann von dem etwaigen Niederschlag in eine erwärmte Schaale ab, so erhält man durch Erkältung Krystalle von schön rother Farbe. Dasselbe tritt auch ein, wenn man eine Auflösung von mangansaurem Kali dem Zutritte der Luft aussetzt, so dass sie Kohlensäure daraus aufnehmen kann; sobald der Ueberschuss des Alkalis gesättigt ist, wird die Auflösung roth, während sich gleichzeitig ein Niederschlag ablagert. Man erhält zuweilen bei der Bereitung von mangansaurem Kali ein Gemeng aus diesem letztern Salz und den rothen Krystallen, wenn die Auflösung während des Verdampfens Kohlensäure im Ueberschuss absorbirt.

Löst man übermangansaures Kali in Kalilauge auf, und lässt diese Lösung unter der Luftpumpe neben Vitriolöl verdampfen, so erhält man von Neuem rothe Krystalle von übermangansaurem Kali und es zersetzt sich nur eine sehr geringe Menge desselben. Eine sehr verdünnte Lösung von übermangansaurem Kali wird in der Kälte durch einen Zusatz von Kali langsam zerlegt, schneller aber, wenn sie mit mangansaurem Kali erhitzt wird. Hierzu ist es indess nothwendig, dass die Auflösung hinlänglich verdünnt sey, damit die Flüssigkeit das freiwerdende Sauerstoffgas absorbiren könne. Bei dem langsamen Vorsichgehen der Zerlegung, nimmt die grüne Verbindung an Menge zu, während sich die rothe vermindert, bis dass die Flüssigkeit vollständig roth geworden ist; man bemerkt während dieser Umwandlung eine Reihe von Veränderungen, welche aus der Mischung von Grün und Roth in verschiedenen Verhältnissen hervorgehen. Dieser Farbenwechsel ist die Veranlassung gewesen, dass man dieser Lösung die Benennung *mineralisches Chamäleon* beigelegt hat. Es war schwer zu bestimmen, wo die kleine Quantität Sauerstoff hinkomme, welche entwickelt wird; es ist sehr wahrscheinlich, dass sie sich mit einer kleinen Menge organischer Materie, welche in dem Kali als fremde Beimischung enthalten ist, verbindet. Setzt man zu der grünen Lösung Säure zu, so wird sie wieder roth; es entsteht Uebermangansäure unter Fällung eines braunen Pulvers.

1 Grm. übermangansaures Kali, mit Salpetersäure übergossen und bis zur vollständigen Zersetzung der Säure erhitzt, liefert 105,9 K. Centim. = 0,1518 Grm. trockenes Sauerstoffgas. Das Manganhyperoxydhydrat, abfiltrirt und geglüht, hinterliess 0,4785 Grm. Oxydoxydul, bestehend aus 0,348 Mangan und 0,1305 Sauerstoff; 0,348 Mangan sind aber im Hyperoxyde mit 0,196 Sauerstoff verbunden. Hieraus ergiebt sich das Verhältniss $0{,}196 : 0{,}1518 = 4 : 3{,}1$; so dass also in der Uebermangansäure 7 Verhältnisstheile Sauerstoff und 2 Metall enthalten sind. In einem zweiten Versuche lieferte $\frac{1}{4}$ Grm. übermangansaures Kali 0,0525 Grm. Sauerstoff. In einem dritten lieferten 2,000 desselben

Salzes 0,985 Manganoxydoxydul = 1,420 Uebermangansäure, und 1,295 Salpeter = 0,6027 Kali. Es enthalten demnach 100 Theile übermangansaures Kali 71 Säure = 35,2 Sauerstoff und 30,135 Kali = 5,1 Sauerstoff. Der Sauerstoff des Kalis verhält sich zu dem der Säure wie 1:6,9; woraus als das richtige Verhältniss 1:7 hervorgeht. 100 Th. übermangansaures Kali enthalten also:

70,53 Säure
29,47 Kali

Mehrere Versuche, welche ich vor der Entdeckung einer bessern Analysirmethode unternahm, lieferten Resultate, welche obigem sehr nahe stehen.

Das übermangansaure Kali ist in Wasser nur sehr wenig löslich; ein Theil erfordert 15 bis 16 Theile Wasser. Alle übrigen Manganate sind sämmtlich löslicher, mit Ausnahme des übermangansauren Silberoxydes, wovon ein Theil 109 Th. Wasser zur Lösung bedarf. Ein unlösliches Salz habe ich durchaus nicht auffinden können. Die Uebermangansäure besitzt eine so grosse Verwandtschaft zum Kali, dass sie sich mit keiner andern Base durch Wechselzersetzung verbinden lässt. Man kann eine Lösung von übermangansaurem Kali mit einer Lösung von chlorsaurem Baryt vermischen und verdampfen; das übermangansaure Kali schiesst neben dem chlorsauren Baryt an, ohne dass ein Wechsel zwischen den Säuren Statt gefunden hätte. Das Silberoxyd ist das einzige Mittel, um die Uebermangansäure mit anderen Basen zu verbinden. Wird eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyde mit einer heissen Lösung von übermangansaurem Kali vermischt: so schiessen während des Erkaltens grosse und schöne Krystalle von übermangansaurem Silberoxyd an, welche sich sehr leicht messen lassen. Man kann das Salz von Neuem in Wasser lösen und krystallisiren lassen; man darf nur die Lösung nicht bis zum Siedepunct erhitzen, weil sich dann ein geringer Theil des Salzes zerlegt, was beim langsamen Verdampfen nicht stattfindet. Mittelst des übermangansauren Silberoxydes lassen sich alle übrigen Salze darstellen, wenn man zu den Krystallen dieses Salzes diejenige Menge eines Chlorides zu-

setzt, welche zu ihrer Zerlegung erforderlich ist. Man verwandelt die Krystalle zuvörderst in ein feines Pulver, reibt sie lang und anhaltend mit der Lösung des Metallchlorids, und wäscht das entstandene Silberchlorid mit Wasser aus. Wenn die Lösung Chlorsilber beigemischt enthält, so muss man es absetzen lassen, indem, wie ich bereits erwähnt habe, keine dieser Auflösungen filtrirt werden darf. Auf diesem Wege lassen sich alle Basen mit der Uebermangansäure verbinden, welche zu den concentrirtesten Säuren gehört. Mit dem Bleioxyde, dem Mangan- und Eisenoxydul kann sie indess nicht verbunden werden, denn diese Basen werden von der Uebermangansäure höher oxydirt, indem diese einen Theil ihres Sauerstoffs abgiebt. Die übermangansauren Salze sind zum grössten Theil im Wasser sehr leicht löslich, wie z. B. die vom Natron, vom Strontian, von der Talkerde, vom Zink, vom Kupfer u. s. w. In Krystallen von leicht bestimmbaren Formen können nur die Salze vom Ammoniak, vom Kali, vom Lithion und vom Baryt erhalten werden. Ich werde später auf die Form dieser Salze zurückkommen. Löst man übermangansauren Baryt in Wasser auf, und setzt Schwefelsäure bis zur vollständigen Fällung des Baryts hinzu, so erhält man die Uebermangansäure isolirt und in Wasser gelöst. Die Auflösung ist, gleichwie die Lösung der Salze, intensiv roth gefärbt. Es ist mir nicht gelungen, im Sommer, wo ich diese Versuche unternahm, die Uebermangansäure concentrirt zu erhalten. Sie zersetzt sich bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft sehr langsam, sehr schnell aber bei 30 bis 40°; Manganhyperoxydhydrat fällt nieder und Sauerstoff entweicht. Hieraus kann man entnehmen, dass sie nicht flüchtig ist. Die Uebermangansäure übertrifft noch in der Leichtigkeit, womit sie den Sauerstoff abgiebt, das oxydirte Wasser; sie bleicht augenblicklich die verschiedenen gefärbten vegetabilischen und animalischen Substanzen; diess findet auch bei den Salzen Statt, aber in geringerem Grade. Das übermangansaure Ammoniak zersetzt sich nicht; man kann es auflösen und verdampfen. Setzt man zu einem übermangansauren Salz Ammoniak im Ueber-

schüsse zu, so entweicht augenblicklich Stickgas; beide, Ammoniak und Säure, werden zerlegt. Ich habe versucht die Zusammensetzung der Uebermangansäure aus der Menge des entweichenden Gases zu berechnen; diess gelang aber nicht, weil bei dieser Zerlegung gleichzeitig eine Sauerstoffverbindung des Stickstoffs entsteht. Was man bis zum heutigen Tag als Mangansäure betrachtet hat, war übermangansaures Kali oder übermangansaures Baryt.

Analyse der Ueberchlorsäure und des überchlorsauren Kalis.

Da die überchlorsauren Salze in Hinsicht auf Krystallform und chemische Zusammensetzung der Substanzen interessante Resultate erwarten liessen, so habe ich zuvor Versuche im Grossen damit angestellt. Man verschafft sich das überchlorsaure Kali in sehr leichter Weise, wenn man an freier Luft in einer flachen Schale zu concentrirter Schwefelsäure geschmolzenes und wieder fein gepulvertes chlorsaures Kali nach und nach und in kleinen Mengen wirft, indem man gleichzeitig die Schwefelsäure gelinde erwärmt. Bei Anwendung eines Theiles chlorsauren Kalis auf einen Theil Schwefelsäure, zersetzt sich das Salz vollkommen; es entsteht doppeltschwefelsaures Kali, überchlorsaures Kali und chlorige Säure. Die chlorige Säure entweicht entweder unzersetzt oder zersetzt als Chlor und Sauerstoff, ohne dass der Experimentator der geringsten Gefahr ausgesetzt ist, wenn er sich nur vor dem Einathmen der entweichenden Gase hütet. Das überchlorsaure Kali ist im Wasser wenig löslich, das doppeltschwefelsaure hingegen leicht; man kann beide daher durch Krystallisation von einander scheiden. Bei der Bestimmung der Krystallform des übermangansauren Kalis, welches ich zu Anfange des Versuches für doppeltmangansaures Salz ansah, hatte ich mich überzeugt, dass dessen Form mit der des überchlorsauren Kalis übereinstimmte. Ich nahm also an, dass die Ueberchlorsäure 6 M. G. Sauerstoff enthalte. Graf *Stadion's* Analyse, welche 7 Verhältnisstheile ergeben hatte, bedurfte einer Wiederholung, denn ein solches Verhältniss war noch bei keiner Säure beobachtet worden; diess veranlasste mich,

die Analyse der Ueberchlorsäure vor der des übermangansauren Kalis zu unternehmen. Man kann dem überchlorsauren Kali durch starkes Erhitzen alles Krystallisationswasser entziehen, besonders wenn man es vorher gepulvert hat. Zur Zerlegung erfordert es schwache Glühhitze, und gegen das Ende Steigerung der Temperatur. Das Chlorkalium ist in dieser Temperatur flüchtig, mengt sich daher dem entweichenden Sauerstoffgase dampfförmig bei, und kann beim Erkalten mechanisch mit fortgerissen werden. Um diess so viel als möglich zu verhindern, ist es nothwendig, sehr langsam zu operiren und sich keiner Retorte zu bedienen, sondern eine Barometerröhre anzuwenden, woran ein Entwickelungsrohr angeschmolzen worden, damit aus dem Sauerstoffgase sich das Chlorkalium absetzen könne.

0,600 Grm. überchlorsaures Kali lieferten 192,1 K. C. = 0,275 Grm. Sauerstoff; in einem andern Versuche lieferte dieselbe Menge des Salzes 191,9 Kub. C. = 0,2749 Grm. Sauerstoff. Hieraus ergiebt sich nun folgendes Verhältniss:

0,3248 (600 — 2752) : 2752 = 100 : 84,73.

Wenn die Ueberchlorsäure 6 Verhältnisstheile Sauerstoffe enthielte, so würde man auf 100 Th. Chlorkalium 75,04 Sauerstoff erhalten haben; bei 7 Verhältnisstheilen, würde diese Menge 85,76 betragen. Ich erhielt ein ähnliches Resultat, als ich den Rückstand nach dem Glühen des überchlorsauren Kalis bestimmte; obgleich bei diesem Versuche nicht dieselbe Genauigkeit wie bei dem erstern erreicht werden kann, weil das Chlorkalium vom Sauerstoffgase mit fortgerissen wird, so war das Ergebniss doch vollkommen dasselbe. 2,27155 Grm. des Salzes verloren beim Glühen 1,2515 Grm.; auf 100 Th. Chlorkalium waren also 85,5 Sauerstoff entwichen.

Es ergiebt sich hieraus die Richtigkeit der von *Stadion* angegebenen Zusammensetzung. Der in dieser Beziehung mit der Uebermangansäure angestellte Versuch, hat bewiesen, dass diese Säure ebenfalls 7 Verhältnisstheile Sauerstoff enthalte. Derselbe Umstand, welcher die Darstellung der übermangansauren Salze schwierig machte, steht auch der der überchlorsauren Salze entgegen. Das Kalisalz ist von

allen diesen Salzen das am schwierigsten lösliche, und es lassen sich andere Verbindungen nur mit Hülfe der Fluorsilicate darstellen. Ich habe das überchlorsaure Kali durch kieselfluorwasserstoffsaures Ammoniak, Kupferoxyd, Bleioxyd u. s. w. gefällt, oder ich habe es geradezu mit Kieselfluorwasserstoffsäure zerlegt und dann die Base mit der Säure verbunden. Alle überchlorsaure Salze mit Ausnahme des Kali- und Ammoniaksalzes sind im Wasser sehr löslich; die meisten sind zerfliesslich, wie z. B. das Natron-, Baryt-, Kupfer- und Eisensalz. Die Krystallform des überchlorsauren Silbers ist zwar bestimmbar, lässt aber nicht leicht eine Messung zu; Ammoniak löst es auf und erzeugt damit eine krystallisirbare Verbindung. Ich konnte nur die Krystallform des überchlorsauren Kalis und Ammoniaks bestimmen; sie stimmt mit der der entsprechenden übermangansauren Salze. Ich werde daher die Beschreibung der Zahl und der Bildung ihrer Flächen mit der dieser letzteren vereinigen.

Krystallform der überchlorsauren und übermangansauren Kali- und Ammoniaksalze, und des übermangansauren Baryts und Silberoxyds.

Die primitive Form der Salze, welche Kali und Ammoniak zur Basis haben, ist ein gerades rhombisches Prisma; die secundären Flächen *a*, *e*, *o*, *g*, *h* (Taf. I. Fig. 1 u. 2.) sind nach ihrem Verhältnissen zu einander und zu den primitiven Flächen, in der Figur angegeben, mittelst welcher auch deren Neigung berechnet werden kann.

Die Krystalle sind bald in der Richtung der Seitenflächen *M*, *M* des Prismas, bald in der der secundären Flächen *a* verlängert (Fig. 2).

Im überchlorsauren Kali	ist	*M* : *M*	=	103° 58½
„ übermangansauren Kali	„	„ „	=	103° 4⅝
„ überchlorsauren Ammoniak	„	„ „	=	102° 20
„ übermangansauren Ammoniak	„	„ „	=	103° 1⅛
„ überchlorsauren Kali	ist	*a* : *a*	=	101° 19½
„ übermangansauren Kali	„	„ „	=	101° 40½
„ überchlorsauren Ammoniak	„	„ „	=	102° 4⅚
„ übermangansauren Ammoniak	„	„ „	=	102°

Die Krystallform des übermangansauren Silberoxyds
schiefes rhombisches Prisma (Fig. 5 u. 6), worin die
ng von M' gegen M'' 112° 7′, von P gegen M 92° 4′,
gegen P 139° 12′ beträgt. Diese Krystalle bieten
iele secundäre Flächen dar, deren Verhältniss zu ein-
und zu den primitiven in der Figur angegeben ist,
st welcher sich die Neigung leicht berechnen lässt.
)ie Krystallform des übermangansauren Baryts (Fig. 4)
Hinsicht auf die primitiven und secundären Flächen, so
ich auf die Winkel, völlig der der wasserleeren schwe-
ren Natron- und Silberoxydsalze ähnlich. Ich habe
Form in einer frühern Abhandlung beschrieben und
die Winkel angegeben. Die secundären Flächen *e*
ch später beobachtet (*Poggendorff's* Ann. XII. S. 138).
Dieselbe Analogie, welche sich in der Krystallform
)ermangansauren und überchlorsauren Kali- und Am-
iksalze, der schwefelsauren Baryt-, Strontian- und
cydsalze darbietet, zeigt sich auch zwischen dem über-
ınsauren Baryt und schwefelsauren Natron oder Sil-
yd. Es scheint, dass das Gesetz, welches diese
einungen bedingt, wovon ich bei mehreren Gele-
iten Beispiele angeführt habe (*Poggendorff's* Ann.
I. S. 173), tief verborgen liege, und dass man durch
ckung desselben zur Berechnung der Krystallformen
ımengesetzter Körper aus der der einzelnen Bestand-
werde geführt werden. Der Isomorphismus der über-
an- und überchlorsauren Salze ist von grosser Wich-
t in Bezug auf das zwischen Form und chemischer
ınmensetzung bestehende Verhältniss, indem nunmehr
grösste Theil der Metalle mit den gasigen Kör-
verglichen werden kann. Da nämlich das Man-
als Oxydul mit Kalk, Kupferoxyd, Eisenoxydul
v., als Oxyd mit Eisenoxyd, Chromoxyd und Thon-
als Mangansäure mit Chrom-, Schwefel- und Selen-
, und endlich als Uebermangansäure mit der Ueber-
säure isomorph ist, so können die genannten Metalle,
efel und Selen mit dem Sauerstoffe, dem Chlor, dem
. s. w. verglichen werden.

2. *Ueber die Zusammensetzung der niederen Oxydationsstufen des Chlors*,

von

S o u b e i r a n *).

Es dürfte nicht uninteressant seyn im Zusammenhange mit dem Vorhergehenden die Resultate der neuesten Forschungen *Soubeiran's* über die Zusammensetzung der niederen Oxydationsstufen des Chlors hier in gedrängter Kürze mitzutheilen.

Chloroxydul (Euchlor).

Die Eigenthümlichkeit dieser gasförmigen Verbindung, welche von *Davy* durch Behandlung von chlorsaurem Kali mit Salzsäure erhalten, und als eine Verbindung von 4 Vol. Chlor und 2 Vol. Sauerstoffgas zu 5 Vol. verdichtet bezeichnet wurde, wird von vielen Chemikern, unter anderen auch von dem berühmten Verfasser der vorstehenden Abhandlung, in seinem neuen Lehrbuche (S. 407), in Zweifel gezogen. Herr *Soubeiran* hat eine Reihe analytischer Versuche damit unternommen, welche ihn zu der Ueberzeugung führten, dass das auf gewöhnliche Weise dargestellte, sogenannte Chloroxydul ein Gemeng aus Chlor und Chloroxyd sey. Durch langsames Hineinleiten in durch Wasserdampf höchst fein zertheiltes Quecksilberchlorür entzog er demselben alles freie Chlor, analysirte den Rückstand durch Erwärmung und erhielt so ein Gasgemenge, welches bei dreimaliger Analyse dem Volum nach zusammengesetzt war aus:

Sauerstoff	24,3	19,7	33
Chlor	13,0	10	17,80

C h l o r o x y d.

Diese Verbindung, welche von *Davy* und *Stadion* gleichzeitig entdeckt wurde, wird von dem erstern als eine Verbindung von 1 Vol. Chlor und 2 Vol. Sauerstoff,

*) Aus den *Ann. de Ch. et de Ph.* XLVIII. S. 113 ff. im Auszug übersetzt von *Ad. Duflos.*

letztern als eine Verbindung von 2 Vol. Chlor und
)l. Sauerstoff bezeichnet. *Soubeiran* hat das durch Be-
llung von geschmolzenem chlorsauren Kali mit ver-
ıter Schwefelsäure in der Hitze dargestellte Gas als ein
ıeng von Chloroxyd mit abweichenden Mengen Sauer-
gas erkannt. Nach Behandlung des Gases mit Wasser
· Quecksilber bleibt in beiden Fällen unabsorbirtes
ırstoffgas zurück. Das aus der wässerigen Lösung des
ːs wieder ausgetriebene Gas (wobei das Wasser unver-
ırt, nicht sauer, zurückblieb) lieferte durch Detonation
Gasgemenge, welches in drei Versuchen zusammen-
tzt war aus:

Sauerstoff	21	19	23,2
Chlor	10	9	12

ıus die Richtigkeit von *Davy's* und *Gay-Lussac's* An-
ın hervorgeht.

Chlorige Säure.

Ueber die Beschaffenheit der durch Einleiten von
ır in wässerige alkalische Lösungen erhaltenen Flüssig-
ɜn, sind bekanntlich zwei von einander abweichende
ichten zulässig. Nach der einen lässt sich der nun ent-
lene Körper als eine einfache Verbindung des Chlors
lem angewandten Oxyd, also als ein Chloralkali, be-
ıten, nach der andern ist es ein Gemenge von einem
ırmetall und einem Sauerstoffsalze. Die Schwierigkeit
Entscheidung dieses streitigen Punctes lag bisher darin,
alle Erscheinungen, welche die fragliche Verbindung
Behandlung mit Reagentien darbot, gleich gut nach der
n wie nach der andern Ansicht erklärt werden konnten.
euerer Zeit haben indess mehrere Chemiker, und darun-
)esonders *Berzelius* und *Liebig*, Beobachtungen bekannt
acht, welche kaum anders als mit Zugrundelegung der
ern Ansicht genügend erklärt werden können. *Sou-*
ın hat zu diesen Beobachtungen noch mehrere hinzu-
gt, welche theils von der Art der Einwirkung der soge-
ıten alkalischen Chlorüre auf gewisse Metalle, theils
ihrem chlorometrischen Verhalten, theils endlich von

derselbe noch folgende Versuche angestellt, deren Ergebnisse die obengenannten Folgerungen noch mehr ausser Zweifel setzen.

Chlorkalklösung, welche vorsichtig mit Vermeidung aller Erwärmung bereitet worden war, wurde durch kohlensaures Natron zerlegt, das so erhaltene Chlornatron chlorometrisch geprüft, dann zur Trockene verdampft, hierauf abermals in Wasser gelöst und von Neuem geprüft; es hatte keine merkliche Veränderung erlitten.

Eine Lösung von Chlornatron wurde im luftverdünntem Raume zur Trockne verdampft, darauf mit einer gesättigten Kochsalzlösung so lange ausgelaugt, bis aller chlorige Geruch verschwunden war; es blieb ein Rückstand von Kochsalz zurück.

Eine recht reine Chlornatronlösung wurde im luftverdünnten Raume concentrirt. In einem gewissen Zeitpuncte zeigte sich die Substanz in drei ziemlich deutlich unterschiedene Schichten getheilt. Auf dem Grunde der Schale befanden sich kubische Krystalle von Kochsalz; die darüber stehende Flüssigkeit besass noch die Eigenschaften einer Chlornatronlösung, aber die oberen Wände der Schale waren mit einem efflorescirenden Salze bekleidet, welches, nachdem es mit ein wenig Wasser ausgewaschen und zwischen ungeleimten Papier ausgetrocknet worden war, den Geruch und die Eigenschaften chlorigsaurer Salze zeigte.

Bei einem Versuche, welcher in der Absicht die Menge des gebildeten Chlornatriums kennen zu lernen, angestellt wurde, hinterliess eine Menge Chlornatron, worin 4 Atome Natron enthalten waren, nach dem Auslaugen mit einer gesättigten Kochsalzlösung 2,122 Kochsalz, was nahe 3 Atomen entspricht, und dafür zu sprechen scheint, dass die chlorige Säure analog der salpeterigen Säure aus 1 Doppelatom Chlor und 3 Atom Sauerstoff ($= \dddot{\text{Cl}}$) zusammengesetzt sey. Dieser letztere Versuch ist indess, wie Herr *Soubeiran* selbst bemerkt, zu verwickelt, und lässt zu wenig Präcision zu, als dass er entscheidend seyn könnte.

Verhalten der chlorigsauren Alkalien in der Wärme.

Chlorkalklösung in lebhafter Wärme bis zur Trockne dampft, lässt Anfangs Sauerstoffgas, dann Chlor entichen, beide indess in verhältnissmässig geringer Menge. r trockene Rückstand hat den Geruch nach chloriger ure ganz oder zum grössten Theile verloren, der chlorigre Kalk ist in Chlorcalcium und chlorsauren Kalk verndelt. Zersetzt man die Auflösung dieses Rückstandes t kohlensaurem Kali, so liefert die filtrirte Flüssigkeit m Verdampfen chlorsaures Kali in bedeutender Menge. rr Prof. *Liebig* hat übrigens gezeigt, dass man noch vorilhafter denselben Zweck erreichen könne, wenn man zu r, durch Erhitzung zersetzten, Chlorkalklösung eine verltnissmässige Menge Chlorkalium zusetzt und das Ganze r Krystallisation abdampft; durch gegenseitiges Austauen der Bestandtheile entsteht Chlorcalcium und chlorsau- Kali, welches letztere seiner Schwerlöslichkeit wegen zust herauskrystallisirt. Chlornatron und Chlorkali verhalten h dem Chlorkalk ähnlich, doch geht bei diesen die Zerzung langsamer und schwieriger vor sich; erst nach drei viermal wiederholter Auflösung und Abdampfung ist sie llständig bewerkstelligt.

3. *Ueber die Schwefelchloride*,

von

J. Dumas *).

Im Allgemeinen nehmen die Chemiker nur eine einge Verbindungsstufe des Chlors mit dem Schwefel an, ch giebt es deren zwei deutlich unterschiedene, nämlich n rothes Chlorid, welches der unterschwefeligen Säure tspricht, und ein gelbes Subchlorid, welches wohl einem m Selenoxyd analogen Schwefeloxyd entsprechen könn-

*) Aus den *Ann. de Ch. et de Ph.* XLIX. S. 204 ff. übers. von *Ad. Duflos.*

te. Schon längst hatte ich die Bemerkung gemacht, dass die durch unmittelbare Verbindung von Chlor und Schwefel erhaltenen Zusammensetzungen eine veränderliche Farbe und ein unbeständiges specifisches Gewicht besassen. Ich zog hieraus den Schluss, dass sich das Chlor in mehreren Verhältnissen mit dem Schwefel verbinde; nachdem in neuerer Zeit durch eine Arbeit des Herrn *H. Rose* meine Aufmerksamkeit abermals auf diesen Gegenstand gelenkt worden war, ist es mir auch gelungen, diese verschiedenen Verbindungen zu trennen, nach Willkür zu erzeugen und ihre Selbstständigkeit ausser Zweifel zu setzen.

Einfachchlorschwefel (*Demi-Chlorure*). Diese Verbindung hat *Rose* untersucht. Sie wird erhalten durch Hindurchleiten eines Stromes trockenen Chlorgases durch überschüssigen Schwefel in der Kälte. Die Masse, worin noch unaufgelöster Schwefel enthalten ist, wird abdestillirt. Das Destillat ist Einfachchlorschwefel, dem noch eine geringe Menge freien Schwefels beigemischt ist; durch abermalige Destillation wird es davon befreiet.

Der Einfachchlorschwefel hat eine gelbe Farbe, er ist etwas zähe nach Art der fetten Oele; sein spec. Gew. ist = 1,687. Er siedet bei 138° C.; die Dichtigkeit seines Dampfes beträgt zu Folge des niedrigsten Resultates 4,70; zwei andere Versuche ergaben 4,72 und 4,75. Er hält fast immer einige Spuren Schwefel zurück, welche die Dichtigkeit des Dampfs in merklicher Weise erhöhen, zumal da man genöthigt ist, mit ziemlich grossen Mengen zu operiren, um die Luft aus den Ballons auszutreiben.

Bei der Analyse durch Salpetersäure wurden solche Mengen Schwefels, schwefelsauren Baryts und Chlorsilbers erhalten, welche einem Verhältnisse von 47,5 Schwefel und 52,5 Chlor für 100 Theile der Verbindung entsprechen.

Der Einfachchlorschwefel besteht demnach aus

1 At. Schwefel	201,16	=	47,6
1 „ Chlor	221,32	=	52,4
	422,48		100,0

oder aus

1 Vol. Schwefeldampf .	2,218
1 „ Chlor . . .	2,440
1 Vol. Einfachchlorschwefel	4,658.

Wasser und Weingeist zersetzen diese Verbindung, bereits seit längerer Zeit bekannt ist, unter Bildung Chlorwasserstoffsäure und Ablagerung von Schwefel. ther löst sie Anfangs auf, und zerlegt sie nach und nach er geringer Entwickelung von Wärme. Sie verbindet h mit trockenem Ammoniakgas und erzeugt ein purpurbenes Pulver, welches eine nähere Untersuchung vernte *).

Doppeltchlorschwefel (*Chlorure*). Es ist diess die rbindung, welche *Davy*, *A. Berthollet* und ich selbst r langer Zeit untersucht und analysirt haben. Sie entht beim Hinüberleiten von überschüssigem Chlorgas über hwefelblumen. Das Durchströmen des Chlors muss hrere Tage hindurch unterhalten werden, wenn man mit

*) *H. Rose* erwähnt in seiner unlängst publicirten wichtigen Abhandlung (*Poggendorff's* Ann. XXIV. S. 109 u. ff. und 295 u. ff.) „*über die Zusammensetzung des Phosphorwasserstoffgases und über die Verbindungen desselben mit anderen Körpern*" diese Verbindung. Nach seiner Analyse ist sie zusammengesetzt aus 79,19 Chlorschwefel und 20,81 Ammoniak, und entspricht also der Formel $ClS + NH^3$. Derselbe Chemiker hat auch das Verhalten des selbst entzündlichen Phosphorwasserstoffgases gegen den in Rede stehenden Chlorschwefel untersucht, und gefunden, dass sich beide unter starker Entwickelung von Chlorwasserstoffgas zersetzen, und eine sehr zähe Flüssigkeit von gelblicher Farbe erzeugen, welche dicker als Zuckersyrup ist.

Die Analyse ergab für die Zusammensetzung:

60,93	Schwefel
28,30	Chlor
10,77	Phosphor
100,00	

d. h. 5 At. Schwefel 2 At. Chlor und 1 At. Phosphor oder $2\ ClS + PS^3$.

Sie wird vom Wasser nach und nach unter Schwefelwasserstoffgasentwickelung und Absatz von Schwefel zersetzt. *D.*

100 Grm. Schwefel operirt. So lange noch überschü
Schwefel vorhanden ist, besitzt die Flüssigkeit eine
Farbe, welche nach und nach roth und endlich dunkel
braun wird. Durch Rectification aus dem Wasserbac
einer Temperatur zwischen 60 und 70° wird die V
dung fast rein erhalten. Doch hält sie immer noch ei
nig Einfachchlorschwefel zurück, welcher auf ihre
sammensetzung zwar kaum, aber doch auf ihre phys
Eigenschaften merklich influirt. Durch wiederholte
fication aus dem Wasserbade bei niederer Temperatu
unter einer Atmosphäre von Chlorgas gelangt man e
dahin, sie ganz rein zu erhalten.

Der Doppeltchlorschwefel besitzt eine dunkel g
rothe Farbe und grosse Flüssigkeit. Seine Tensic
gross. Er siedet bei 64°. Sein spec. Gew. ist = 1
Die Dichtigkeit seines Dampfes variirte in verschie
Versuchen zwischen 3,70 und 3,67. Da er stets einige Sp
von Einfachchlorschwefel enthält, welche sich in dem
lon anhäufend die Dichtigkeit des Doppeltchlorschw
dampfes zu vermehren streben, so habe ich dieser
Anwendung kleiner Mengen von der Verbindung und
rücklassung eines ziemlich starken Antheils Luft in
Ballon, welche nachher in Rechnung gebracht wird,
tersucht.

0,699 von diesem Chlorschwefel lieferten bei der
lyse durch Salpetersäure 0,004 Schwefel und 1,595 sc
felsauren Baryt, also im Ganzen 31,9 p. C. Schwefel,
meine frühere Analyse ergeben hatte.

Er ist demnach gebildet aus

1 At. Schwefel	201,16	=	31,2
2 At. Chlor .	442,64	=	68,8
	643,80		100,0

oder aus

½ Vol. Schwefeldampf . .	1,109
1 Vol. Chlor	2,440
1 Vol. Doppeltchlorschwefelt .	3,549

Dass dieses Chlorid eine selbstständige Verbin
und keine blose Auflösung von Chlor in Einfachchlorsch

fel ist, lässt sich beweisen. Seine constante Zusammensetzung, sein unveränderlicher Siedpunct und die Fortdauer aller seiner physischen Eigenschaften nach mehreren Destillationen sind schon an sich eben so viele positive Beweise. Noch ein anderer Beweis aber, welcher sich mir mehrere Male bewährt hat, besteht darin, dass er durchaus ohne Wirkung auf die Farbe der schwefelsauren Indiglösung ist, welche nicht ermangeln würde, davon entfärbt zu werden, wenn das Chlorid freies Chlor enthielte. Man kann zu mit Indiglösung schwach gefärbtem Wasser so viel von dem Chlorschwefel zusetzen als man will, ohne dass die Farbe verschwindet. Sie erscheint grünlich durch den abgeschiedenen Schwefel, bleibt aber sonst unverändert.

Der Doppeltchlorschwefel wird ebenso wie der vorgenannte Einfachchlorschwefel von Wasser und Weingeist zersetzt. Aether löst ihn auf, erhitzt sich stark, geräth in lebhaftes Kochen und setzt endlich Schwefel ab.

Trockenes Ammoniak wirkt lebhaft darauf ein; es entsteht ebenfalls ein pulveriger, purpurrother Körper, gleichzeitig wird aber auch viel salzsaures Ammoniak gebildet. Diese Gegenwirkung erfordert übrigens eine nähere Untersuchung, alles, was ich darüber sagen kann, ist, dass die beiden Schwefelchloride, und besonders das gelbe, sich wirklich mit dem Ammoniak verbinde, eben so wie viele andere Chloride.

Herr *H. Rose*, welcher unlängst eine sehr genaue Analyse des Einfachchlorschwefels publicirt hat (*Poggendorff's* Ann. XXI. S. 431), schreibt die Verschiedenheiten in den Resultaten seiner Analyse und den meiner frühern Analyse des rothen Chlorschwefels der von mir befolgten Analysirmethode bei. Er versichert, dass Chlor und Schwefel sich nur in einem einzigen Verhältnisse verbinden. Ich meiner Seits glaube Grund zu haben, zu sagen, dass 1) zwei Schwefelchloride existiren, und 2) meine frühere Analysirmethode nicht mangelhaft war, indem eine neue, mit Anwendung des von *Rose* beschriebenen Verfahrens ausgeführte, Analyse mir dieselben Resultate geliefert hat.

Kohlenstoffverbindungen.

Zusammenstellung einiger neuerer Erfahrungen über mehrere theils neue, theils bereits bekannte Kohlenstoffverbindungen,

von

Ad. Duflos.

1. *Naphthalin- und Schwefelnaphthalinsäure.*

Ueber die Gewinnungsart und Zusammensetzung dieses Körpers hat Herr *Laurent*, Repetitor an der Centralschule zu Paris, einige Beobachtungen bekannt gemacht*), deren wesentlicher Inhalt folgender ist:

Theer, der Destillation unterworfen, liefert nahe die Hälfte seines Gewichtes von einem flüssigen, etwas braungefärbten Oele, woraus sich beim Erkalten bis zu — 10° ein körniger, weisser Niederschlag in reichlicher Menge absetzt. Dieser Absatz ist Naphthalin, dem etwas von einer braunen Substanz beigemischt ist. Es wird durch Coliren durch ein feines Tuch, Schütteln mit kaltem Alkohol, welcher die ölige braune Substanz auflöst, nachheriges Auflösen in siedendem Alkohol, Krystallisiren und Sublimiren gereinigt.

Viel bedeutender ist die Ausbeute an Naphthalin, wenn man durch das Theeröl, welches sich in einer tubulirten Retorte mit bis auf 0° erkaltetem Recipienten befindet, einen Strom Chlorgas hindurch leitet. Die Flüssigkeit in der Retorte erhitzt sich stark, wird immer dunkeler von Farbe und endlich schwarz wie Theer. Es entweichen

*) *Ann. de Chim. et de Phys.* XLIX. S. 214 ff.

ure Dämpfe von höchst unangenehmem Geruche, welich in der Vorlage gleichzeitig mit einem weinrothen um zum Theile condensiren. Der Inhalt der Retorte e durch Waschen mit Wasser von der anhangenden äure befreit, dann der Destillation unterworfen, und roduct fractionirt.

Die zuerst übergegangene Flüssigkeit war klar, sehr ş, verbreitete an der Luft saure Dämpfe ohne eine ge Veränderung zu erleiden. Die zweite Flüssigkeit gelblich von Farbe, fett und dem Theeröl ähnlich. Producte liefern durch Erkalten bis zu — 10° eine grosse Menge Naphthalin, welches aus ersterm in n Blättern herauskrystallisirt, aus dem letztern aber n grossen Körnern abscheidet.

Herr *Laurent* ist der Meinung, dass sich bei diesem sse die Wirkung des Chlors darauf beschränkt, das u zerstören, welches das Naphthalin in Auflösung nd die Abscheidung desselben hindert. Eine gleiche ung übt die Hitze aus, nur wird hierbei ein grosser des Naphthalins gleichzeitig mit zerstört, daher der e Unterschied in der Ausbeute. Die Beobachtung des ssers, dass frischer Theer bei der einfachen Destillation ; oder gar kein Naphthalin liefert, führt ihn zu der Mei-, dass die Luft ebenfalls in ähnlicher Weise wirke.

Bei der Analyse, welche Herr *Laurent* im Laborato des Herrn *Dumas* unternahm, erhielt derselbe Resul welche mit den früheren von *Faraday*, aber nicht mit päteren von *Oppermann* (N. Jahrb. IV. 229) übereinen, nämlich für 100 Theile:

93,90	Kohlenstoff	= 8 At.
6,10	Wasserstoff	= 4 At.
100,00.		

Durch Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure aphthalin wird bekanntlich eine eigenthümliche Säure, chwefelnaphthalinsäure, erzeugt. *Faraday*, welcher chwefelnaphthalinsauren Baryt analysirte, fand, dass derselbe wie eine wasserleere Verbindung von schwerem Naphthalin mit schwefelsaurem Baryt, worin Baryt

und Naphthalin mit gleichviel Schwefelsäure verbunden sind, verhalte, und es ging hieraus der Beweis hervor, dass die Schwefelnaphthalinsäure eine Verbindung von Naphthalin mit wasserfreier Schwefelsäure sey. Da es nun für die theoretische Ansicht von der Zusammensetzung der der Schwefelnaphthalinsäure so höchst analogen Schwefelweinsäure höchst wichtig war, die Richtigkeit einer solchen Zusammensetzung ausser allen Zweifel zu setzen, so haben die Herren *Liebig* und *Wöhler* eine neue Analyse des schwefelnaphthalinsauren Baryts unternommen und *Faraday's* Angabe vollkommen bestätigt gefunden *). Die directen Resultate der mehrmals ausgeführten Analyse waren nämlich für 100 Theile des Salzes: 26,58 Baryt, 27,84 Schwefelsäure, 43,4 Kohlenstoff, 2,86 Wasserstoff, woraus für das untersuchte Salz die Formel

$$\dot{Ba} + (H^2\ C^3 + 2\ \ddot{S})$$

hervorgeht, worin $H^2\ C^3$ die durch *Oppermann* bestimmte Zusammensetzung des Naphthalins bezeichnet.

Die Zusammensetzung des schwefelweinsauren Baryts, welchen dieselben Chemiker aus 54,986 schwefelsauren Baryt, 19,720 Schwefelsäure, 12,370 Kohlenstoff, 3,060 Wasserstoff und 9,864 Sauerstoff zusammengesetzt fanden **), würde nun dem vorhergehenden gemäss der Formel

$$\dot{Ba} + (H^8\ C^4 + 2\ \ddot{\ddot{S}}) + 2\ \dot{\dot{H}}$$

entsprechen.

II. *Paraffin.*

Dieser, von *Reichenbach* ***) entdeckte, merkwürdige Körper ist kürzlich von *J. Gay-Lussac* in dem Laboratorium des Herrn Prof. *Liebig* analysirt worden ****). Als Mittel aus zwei gut gelungenen Analysen erhielt dieser Chemiker für 100 Theile Paraffin:

---

*) *Poggendorff's* Ann. XXIV. S. 169.
**) *Ann. der Pharmacie* I. S. 40.
***) Vgl. dies. Jahrb. LIX. S. 436.
****) *Poggendorff's* Ann. XXIV. S. 181.

Kohlenstoff	. 85,22	oder 1 At.	76,487
Wasserstoff	. 14,98	„ 2 At.	12,480
	100,20		88,917

woraus hervorgeht, dass es genau wie das ölbildende Gas zusammengesetzt ist. Gegen *Reichenbach's* Angabe bemerkt Herr *J. Gay-Lussac* dass das Paraffin durch concentrirte heisse Schwefelsäure, ebenso auch durch wasserfreie Schwefelsäure, unter Schwärzung und Entwickelung von schwefeliger Säure langsam zersetzt werde. Auch äussert derselbe, dass es sehr wahrscheinlich seyn dürfte, dass die feste, weisse, krystallinische Substanz, welche *Sérullas* durch Behandlung des schwefelsäurehaltigen Weinöls mit Kali erhielt, und welche dieselben Bestandtheile in derselben Proportion enthalten soll, vom Paraffin nicht verschieden sey.

III. *Terpentinöl-Kampher* *).

Herr Dr. *Oppermann* hat neuerdings diese zuerst von *Kindt* dargestellte Substanz analytisch untersucht und sie für eine Verbindung von 1 Doppelatom Chlorwasserstoff mit 12 Atomen eines aus C^2 H^3 bestehenden Kohlenwasserstoffs erkannt. Ihre Zusammensetzung entspricht demnach der Formel

$$\dot{C}l\,\dot{H} + 12\,C^2\,H^3$$

und sie enthält in 100 Theilen:

Kohlenstoff	72,8072	oder Kohlenstoff	72,8072
Wasserstoff	8,9802	Wasserstoff	9,4794
Salzsäure	18,2126	Chlor	17,7134
	100,0000		100,0000

Durch wiederholte Destillation des Kamphers über Aetzkalk gelang es Herrn Dr. *Oppermann*, die Kohlenstoffverbindung in Form eines bei + 10 bis + 12° erstarrenden Oeles zu isoliren. Die Analyse ergab als deren Zusammensetzung

Kohlenstoff	88,48
Wasserstoff	11,52
	100,00.

*) *Ann. de Ch. et de Ph.* XXXXVII. S. 225 und *Geiger's* Magazin. Mai 1831. (XXXIV. S. 154.)

Es findet sich also im Terpentinölkampher der Sauerstoff des natürlichen Kamphers durch ein doppeltes Volum Chlorwasserstoff ersetzt (vgl. *N. Jahrb.* IV. S. 230).

IV. *Essiggeist.*

Die Versuche von *Mateucci* über diesen Körper, wovon im B. III. S. 236 des N. Jahrbuchs ein Auszug mitgetheilt wurde, sind von *Liebig* wiederholt worden. Die Resultate sind sehr abweichend ausgefallen *).

Der Essiggeist, welchen Herr Prof. *Liebig* anwandte, war durch wiederholte Rectification des aus wasserleerem Bleizucker erhaltenen Destillates mit Wasser, Behandeln desselben mit geschmolzenem Chlorcalcium und endliche Rectification aus dem Wasserbad über eine neue Quantität desselben Salzes dargestellt und gereinigt worden.

Der Siedepunct dieses reinen Essiggeistes ist 55,6° C., sein spec. Gew. bei 18° C. ist = 0,7921.

Sein Geruch ist eigenthümlich durchdringend, weder dem des Aethers, noch dem des Alkohols, wohl aber entfernt dem der Essignaphtha ähnlich. In Wasser, Aether und Alkohol ist er in allen Verhältnissen löslich; er entzündet sich leicht und brennt mit einer stark leuchtenden Flamme; dabei wird keine Essigsäure erzeugt.

An der Luft wird er weder trübe noch sauer; in einem mit Luft halb gefüllten Gefässe hatte er selbst nach mehreren Monaten keine Veränderung erlitten.

Durch Alkalien, sowohl trockene als in Wasser gelöste, wird er weder in der Hitze noch in der Kälte im geringsten verändert; er schwimmt auf concentrirter Kalilauge, ohne sich damit zu vermischen. Man kann sich daher der Alkalien bedienen um den rohen Essiggeist von Säure zu reinigen.

Die meisten Salze, die im Alkohol auflöslich sind, werden vom Essiggeist, gleichwie vom Aether, nicht aufgenommen, so löst er z. B. keine Spur Chlorcalcium auf.

Mit concentrirter Schwefelsäure vermischt er sich unter

*) *Ann. der Pharmacie* I. 2. S. 223.

ärmeentwickelung, liefert aber durch Destillation keinen ther; wenn man das Gemenge mit Wasser vermischt und t kohlensaurem Baryt neutralisirt, so bleibt in der Flüs-keit ein auflösliches Barytsalz zurück.

Drei Analysen ergaben für die Zusammensetzung des siggeists im Mittel folgende Zahlen:

				in 100 Theilen.
Kohlenstoff	62,150	=	3 Atome	62,52
Wasserstoff	10,453	=	6 „	10,27
Sauerstoff	27,365	=	1 „	27,21
	99,968			100,00 *)

Erhitzt man den Essiggeist mit einer Auflösung von lorigsaurem Kalk, so entsteht in der Flüssigkeit, bei rwachem Erwärmen, ein starker Niederschlag von koh-ısaurem Kalk, und es geht bei der Destillation ein ölarti-r Körper über, welcher mit dem weiter unten zu erwäh-nden flüssigen Chlorkohlenstoff identisch ist.

Leitet man durch Essiggeist trockenes Chlorgas, so ird dieses unter Erwärmung in Menge verschluckt; es twickelt sich dabei durchaus nichts anders als salzsaures ıs. Das Ansehen der Flüssigkeit verändert sich nicht, nur ınn der Essiggeist wasserhaltig war, sieht man das neue bei entstehende ölige Product sich abscheiden.

Sobald die Absorption des Chlors sich verminderte, ırde die Flüssigkeit erwärmt und beständig dem Siede-ıncte nahe erhalten, während fortwährend Chlor hindurch leitet wurde.

Die zurückbleibende schwere ölartige Flüssigkeit ist ı Wasser nicht auflöslich und wird davon nicht verändert;

*) *Dumas* hat so eben auch eine analytische Untersuchung des Essiggeistes publicirt (*Ann. de Ch. et de Ph.* XXXXIX. S. 208), welche sehr nahe dieselben analytischen Resultate geliefert hat. Der Essiggeist war aus essigsaurem Kalke bereitet und durch wiederholte Rectification über Chlorcalcium aus dem Wasserbade gereinigt. Sein Siedepunct trat unter einem Drucke von 0,76 bei 56° ein. Zwei Versuche ergaben für das specifische Gewicht seines Dampfes 2,006 und 1,9989. Die mit *Liebig's* Apparat angestellte Analyse ergab für 100 Theile: 62,44 Kohlenstoff, 10,20 Wasserstoff und 27,36 Sauerstoff.

es nimmt nur eine geringe Menge Salzsäure hinweg, die dem Körper noch anhängt. Sie besitzt anfänglich einen gemischten, dem festen Chlorkohlenstoff und dem Oele des ölbildenden Gases ähnlichen, schwachen Geruch, welcher aber in einigen Augenblicken so durchdringend wird, dass man beinahe die Besinnung verliert; die Augen werden dabei zu heftigen Thränen gereizt.

Sein spec. Gew. ist 1,331.

Durch Vitriolöl und Aetzkali wird dieser Körper in der Kälte nicht zersetzt; in der Wärme scheinen hingegen durch diese Substanzen eigenthümliche Producte zu entstehen.

Eine vorläufige Analyse erwies in 100 Theilen dieser Verbindung

Chlor	52,6
Kohlenstoff	28,0
Wasserstoff	2,8
Sauerstoff	16,6
	100,00.

V. *Oel des ölbildenden Gases.*

Ueber diesen Körper, welcher bekanntlich durch Verdichtung von gleichen Raumtheilen Oelgas und Chlor, unter gleichzeitiger Entstehung von Salzsäure, gebildet wird, hat *Liebig* mehrere neue Beobachtungen mitgetheilt, welche wohl geeignet sind, die bisherigen Ansichten über seine Zusammensetzung ganz umzuändern *).

Er fand dass das Oel in dem Zustande, wie man es gewöhnlich erhält, nicht rein ist, sondern zwei Verbindungen enthält, wovon die eine durch heisses Wasser, durch Kali und Schwefelsäure zersetzt wird, während die andere von diesen Substanzen durchaus keine Veränderung erleidet. Um diesen letztern Körper rein zu erhalten, behandelte Herr Prof. *Liebig* den öligen Körper, welcher bei der Destillation des unreinen Oels übergegangen war, mit concentrirter Kalilauge und alsdann mit Wasser so lange, bis

*) *Ann. der Pharmacie* 1832. I. 2. S. 213.

ollkommen klar und durchsichtig wurde, trennte ihn
uf vermittelst eines Hebers von dem darüber schwim-
len Wasser, vermengte ihn mit dem 6 bis 8fachen Vol.
ntrirter Schwefelsäure und erwärmte das Ganze. Bei
Destillation bemerkte man eine geringe Entwickelung
Salzsäure und das Vitriolöl bräunte sich. Das Oel
le desshalb aufs Neue mit Wasser gewaschen und, um
ollkommen wasserfrei zu erhalten, mit Vitriolöl ver-
ht und darüber abgezogen. Bei dieser zweiten Destil-
ı blieb das Oel und die Schwefelsäure wasserhell, und
bemerkte keine Spur von Salzsäure. In diesem rei-
Zustande besitzt das Oel ein specifisches Gewicht von
bei 18° C.; sein Siedepunct ist 82,4° C.

Es lässt sich leicht entzünden und brennt mit gelblich
ser Flamme, deren unterer Saum stets grün gefärbt ist.

Es erleidet weder durch Destillation mit Wasser, noch
h Aussetzen mit Wasser an das Sonnenlicht irgend eine
nderung, während das unreine Oel unter diesen Um-
len Salzsäure und Essigäther liefert.

Durch Kalium wird es unter Gasentwickelung, zu-
en auch mit Explosion zersetzt; doch ist die Zersetzung
ıals vollständig, wenn man auch einen grossen Ueber-
ss von Kalium anwendet.

Durch Einleiten von Chlorgas im Sonnenlicht, und
ı leichter, wenn man das Oel mit Chlor sättigt und es
i beständig seinem Siedepuncte nahe hält, wird es
lich (*Ann. de Chim. et de Phys.* XLIX. S. 204) in Salz-
ı und festen Chlorkohlenstoff verwandelt.

Was nun die Zusammensetzung dieses Oels anlangt,
urden als Mittel von mehreren Analysen für 100 Theile
ılben folgende Zahlen erhalten:

3,70	Wasserstoff
23,3335	Kohlenstoff
72,9665	Chlor
100,0000.	

Diese Resultate stimmen nicht mit der bisherigen An-
überein, dass die fragliche Verbindung aus gleichen
nen Chlor und Kohlenwasserstoff zusammengesetzt sey,

denn in einem solchen Falle hätten 100 Theile derselben 4,02 Wasserstoff liefern müssen. Ausserdem steht auch die von Herrn Prof. *Liebig* bewiesene zusammengesetzte Beschaffenheit des ungereinigten Oels und die, die Entstehung desselben begleitende, Erzeugung von Salzsäure mit jener Ansicht in Widerspruch. Herr Prof. *Liebig* ist geneigt, das gereinigte Oel, in Betracht des besonderen Verhaltens des Kaliums zu demselben, als eine Verbindung von 1 Atom des weiter unten noch zu erwähnenden flüssigen Chlorkohlenstoffs mit einer andern zu betrachten, die aus 3 Atomen Salzsäure und 6 Atomen ölbildendem Gase besteht; das Verhältniss der Elemente würde darnach der Formel

$$Cl^5\ C^2 + 3\ ClH + 6\ CH^2$$

entsprechen.

Dumas hat ebenfalls unlängst eine Arbeit über das Oel des ölbildenden Gases publicirt (*Ann. de Ch. et de Phys.* XXXXVIII. S. 185). Aus den Ergebnissen seiner Untersuchung zieht er den Schluss, dass es eine Verbindung aus gleichen Volumtheilen Chlor und Oelgas sey, in 100 Th. also 24,6 Kohlenstoff 4,1 Wasserstoff und 71,3 Chlor enthalte. Die entscheidenden Versuche, worauf *Dumas* diese Annahme gründet, waren mit Kalium angestellt; *Liebig* hat aber gezeigt, dass man auf diesem Wege zu keinem richtigen Resultate gelangen kann.

VI. *Schwerer Salzäther.*

Mit diesem Namen hat man bekanntlich den öligen Körper bezeichnet, welcher sich abscheidet, wenn Alkohol kalt mit Chlor gesättigt und die Flüssigkeit dann mit Wasser vermischt wird. Unlängst hatte *Morin* *) zu zeigen gesucht, dass dieser Körper mit dem Oele des ölbildenden Gases identisch sey, durch neuere Versuche **) hat aber Herr Prof. *Liebig* bewiesen, dass dem nicht so ist, und dass beide Verbindungen in ihren Eigenschaften gar sehr von einander abweichen.

---

*) Vgl. Jahrb. LX. S.

**) a. a. O. S. 221.

Der schwere Salzäther siedet bei 112° C.; sein specifisches Gewicht ist bei 18° C. = 1,227.

Sein Geschmack ist brennend, durchdringend, kampfartig.

Mit Schwefelsäure kalt gemischt, entwickelt er eine ge salzsaurer Dämpfe, beim Erwärmen damit wird er rz und die Schwefelsäure von ausgeschiedener Kohle lertartig.

Vermischt man ihn mit einer Auflösung von Kali in kohol und setzt alsdann Wasser zu, so erhält man flüssi- Chlorkohlenstoff, der sich in öligen Tropfen abeidet.

Uebergiesst man in einer Retorte Kalihydrat mit dien schweren Salzäther, so erhitzt sich letzterer sehr stark, mmt in heftiges Sieden, und man erhält einen neuen öli- Körper, dessen Eigenschaften von denen des schweren zäthers sehr verschieden sind; ohne weiter gereinigt zu n, siedet dieses letztere Product bei 104° und besitzt specifisches Gewicht = 1,074 bei 18° C.

Man erhält übrigens, nach Herrn Prof. *Liebig*, den weren Salzäther in grösster Menge, wenn man den mit lor kalt gesättigten Alkohol mit seinem gleichen Volum sser vermischt und, ohne den niederfallenden öligen rper abzusondern, geradezu über Braunstein rectificirt, Retorte mit dem Gemeng aber vorher, bis die erste action vorüber ist, in kaltes Wasser setzt.

Bei der Rectification geht zuerst eine Flüssigkeit über, lche reich an Essigäther ist, dann folgt reiner, säure- ier schwerer Salzäther, der vom Wasser keine weitere ränderung erleidet. Sobald aller schwerer Salzäther rgegangen ist, überzieht sich der Hals der Retorte und ganze innere Fläche der Vorlage mit feinen durchsichen Nadeln, die in allen ihrem Eigenschaften mit dem ten Chlorkohlenstoff übereinstimmen.

VII. *Chloral* *).

Mit diesem Namen, welcher dem Wort Aethal ana-

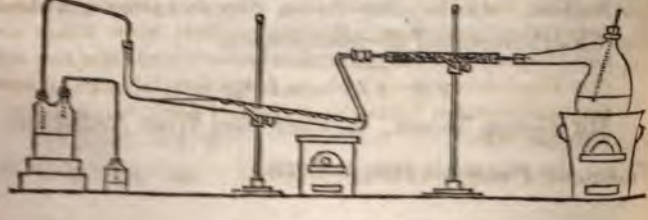
*) *Ann. der Pharmacie* 1832. I. S. 191.

log gebildet ist, hat Herr Prof. *Liebig* eine neue von ihm entdeckte Verbindung belegt, welche erhalten wird, wenn absoluter Alkohol durch trockenes Chlor vollständig zerlegt wird.

Wenn nämlich Alkohol so weit mit Chlor gesättigt ist, dass er sich färbt, so ist die Zersetzung desselben noch lange nicht beendigt, denn wenn man diese gelb oder grün gefärbte Flüssigkeit gelind erwärmt, so entfärbt sie sich sogleich und kommt zuweilen in heftiges Sieden; dieses dauert einige Augenblicke; es entwickelt sich viel salzsaures Gas und eine beträchtliche Menge von leichtem Salzäther, der sich durch Eis verdichten lässt. Kohlensäure, Essigsäure oder Essignaphtha werden dabei nicht gebildet. Wenn man nun so lang erhitzt hat, bis sich keine gasförmige Salzsäure mehr entwickelt: so nimmt die Flüssigkeit von Neuem wieder eine grosse Menge Chlor auf, und es bildet sich eine entsprechende Menge Salzsäure; diess geht so lange fort, bis sie wieder mit Salzsäure gesättigt ist, alsdann hört die Absorption des Chlors wieder auf, und es tritt wieder gelbe oder grüne Färbung ein; erhitzt man nun die Flüssigkeit aufs Neue, so wiederholen sich die nämlichen Erscheinungen, und diess geht so lange fort, bis aller Alkohol in eine syrupsdicke Flüssigkeit verwandelt ist, und die Bildung von Salzsäure aufhört *).

*) Um nur irgend ein Mass anzugeben, wieviel Zeit dazu gehört, 8 Unzen Alkohol etwa in dieser Weise zu zersetzen, bemerkt Herr Prof. *Liebig*, dass die vollkommene Beendigung des Versuchs in den kurzen Novembertagen 11 bis 13 Tage dauerte, und dass während dieser Zeit die Retorte, welche etwa 8 Pfund Chlormischung fasste, 8 bis 10 Mal gewechselt wurde.

Weil auch die gewöhnlichen Woulfe'schen Flaschen sich zur Ausführung einer solchen Operation nicht wohl eigneten, so bediente sich Herr Prof. *Liebig* hierzu eines besondern Apparates, den er überhaupt zur Sättigung von Flüssigkeiten mit Gasen empfiehlt. Die beigedruckte Abbildung versinn-



Die so eben erwähnte syrupsdicke Flüssigkeit erstarrt h einigen Tagen zu einer sehr weissen, weichen Krylmasse, welche eine Verbindung jenes Chlorals mit sser, gemengt mit geringen Quantitäten unzersetzten ohols und anhangender Salzsäure, ist.

Um das Chloral vollkommen rein zu erhalten, erhitzt n die Krystallmasse zum völligen Schmelzen, mengt sie dem 6 bis 8fachen Volum concentrirter Schwefelsäure l schüttelt das Ganze heftig zusammen. Das Chloral t sich über der Schwefelsäure in Gestalt eines farblosen l durchsichtigen Liquidums ab, diese Abscheidung wird ch gelindes Erwärmen der Säure sehr erleichtert.

Man nimmt nun mit einer völlig trockenen Pipette das loral ab, wiederholt die Behandlung mit dem 3 bis 4fan Volum Schwefelsäure, und rectificirt es alsdann über as Kalk, den man erst mit Wasser zu Hydrat gelöscht l wieder heftig geglüht hat. In diesem Zustande hat h das Chloral ziemlich rein; absolut rein ist es aber noch ht; es enthält immer noch Spuren von Wasser und Alol, die man nur durch fortgesetzte Behandlung mit wefelsäure entfernen kann.

Das so gereinigte Chloral ist eine wasserhelle Flüssig-

---

licht diesen Apparat, ohne dass ausführlichere Beschreibung von Nöthen seyn wird. Die weite Röhre hat etwa 1½ Zoll im Durchmesser und fasst, ganz gefüllt, 1¼ Pfund Wasser. Sie wird im vorliegenden Falle mit absolutem Weingeiste zur Hälfte gefüllt, und zwar vermittelst der gerade aufstehenden Röhre, die so weit seyn muss, dass man einen Korkstöpsel bequem darin befestigen kann.

Man leitet in den Alkohol trockenes Chlorgas, indem man zugleich durch äussere Abkühlung eine zu starke Erwärmung desselben vermeidet; wenn man bemerkt, dass sich die Absorption des Chlors vermindert, oder dass sich der Alkohol gelb färbt, stellt man unter die geneigte weite Röhre einen kleinen Ofen mit glühenden Kohlen, und fährt nun mit dem Hineinleiten des Chlors so lange fort, als man an dem entgegengesetzten Ende des Apparates noch Salzsäure entweichen sieht.

keit, die sich fettig anfühlt, und auf Papier gebracht, Fettflecke macht, die aber sehr bald verschwinden.

Das specifische Gewicht desselben ist bei 18° C. 1,502. Es siedet bei 94° und lässt sich ohne Veränderung destilliren. Sein Geruch ist durchdringend, die Augen zu Thränen reitzend, eigenthümlich; Geschmack besitzt es keinen, oder einen schwach fettigen.

Es löst sich im Wasser leicht, in grosser Menge, und ohne Rückstand auf; lässt man einige Tropfen in Wasser fallen, so sinken sie sogleich, in Gestalt einer öligen Flüssigkeit, zu Boden; erwärmt man das Wasser, so lösen sich diese Tropfen alsobald auf. Die Auflösung besitzt keinen hervorstechenden Geschmack, aber der eigenthümliche Geruch tritt sogleich hervor, wenn man die Auflösung erhitzt. Die Flüssigkeit reagirt nicht sauer, wird durch salpetersaures Silberoxyd nicht getrübt, und erleidet beim Kochen mit Quecksilberoxyd nicht die geringste Veränderung.

Von ganz anderer Art, als die vorhergehenden, sind die Erscheinungen, wenn man umgekehrt zu Chloral sehr wenig Wasser schüttet. Das Chloral verbindet sich sogleich damit, indem es sich stark erhitzt; einige Augenblicke darauf erstarrt aber die Mischung zu einer durchsichtigen, weissen Krystallmasse, welche dieselbe Verbindung ist, die man unmittelbar aus dem Alkohol erhält, wenn man ihn mit Chlor sättigt.

Bringt man einige Tropfen Chloral in ein Glasgefäss, welches vollkommen trockene atmosphärische Luft enthält, so wird keine Veränderung daran bemerkbar; war aber die Luft, wie gewöhnlich, wasserhaltig, so sieht man die ganze Fläche des Gefässes nach einigen Augenblicken mit unzähligen der schönsten sternförmigen Krystallisationen bedeckt, die sich nach allen Seiten hin durchkreuzen. Giesst man Wasser zu diesen Krystallen, so verwandeln sie sich augenblicklich in ölartige Tropfen, die sich beim Erwärmen vollkommen auflösen. Diese Auflösung enthält ganz unverändertes Chloral.

Hat man Chloral mit so viel Wasser vermischt, dass es zu der erwähnten krystallinischen Masse erstarrt ist, und

man lässt diese Masse eine Zeit lang stehen, und setzt dann nochmals Wasser hinzu, so verwandelt sie sich bald, zuweilen aber auch erst binnen einigen Tagen, in einen weissen flockigen Körper, der in Wasser ganz unauflöslich ist.

Das Chloral verbindet sich mit Iod, Brom, Phosphor und Schwefel; es löst diese Stoffe, besonders in der Wärme, leicht auf, das Iod mit prächtiger Purpurfarbe.

Wasserfreie Metalloxyde haben auf das Chloral keine bemerkbare Wirkung; man kann es über Kupferoxyd, Braunstein, Quecksilberoxyd, wasserfreien Kalk, Baryt und Strontian ohne Veränderung abdestilliren; bei diesen drei letzteren aber findet nur dann keine Einwirkung Statt, wenn sie wasserfrei sind, und wenn sie, indem man Chloral darüber abzieht, von diesem Fluidum ganz bedeckt werden. In dem Dampfe des Chlorals trocken, selbst nur bis zur Temperatur des kochenden Wassers, erhitzt, bringen sie hingegen sogleich eine Zersetzung hervor. Es ereignete sich zuweilen, dass bei Rectificationen von Chloral über Kalk oder Baryt, in dem Augenblicke, wo der Rückstand anfing trocken zu werden, die ganze Masse sich dermassen erhitzte, dass das Gefäss bei Tage rothglühend wurde und in diesem Zustande ziemlich lange Zeit blieb.

Leitet man Dämpfe von Chloral über erhitzten wasserfreien Kalk oder Baryt, über glühendes Eisen oder Kupfer, so werden Chlormetalle erzeugt, Kohle abgesetzt und Kohlenoxydgas entbunden.

Anders als die wasserfreien alkalischen Oxyde verhalten sich die Hydrate oder wässerigen Lösungen derselben gegen das Chloral. Es wird davon mit grosser Leichtigkeit und unter Entwickelung von Wärme zersetzt. Man bemerkt bei dieser Zersetzung, dass sich auf der Oberfläche oder auf dem Boden der Flüssigkeit ein ölartiger Körper von süssem, durchdringenden, angenehmen Geruch abscheidet, dass ein Theil der Base in Chlormetall verwandelt und ein anderer durch eine organische Säure neutralisirt ist. Sonst findet dabei weder Farbenveränderung, noch Gasentbindung, noch Entstehung von Kohlensäure Statt.

Die entstandene ölartige Flüssigkeit ergab sich bei weiterer Prüfung als eine *neue Verbindung von Chlor und Kohlenstoff*, und die organische Säure als *Ameisensäure* zu erkennen.

Die Schwierigkeit das Chloral ganz von Wasser, Alkohol und anhangender Salzsäure zu befreien, verbunden mit der Unmöglichkeit, das Atomgewicht dieser Art von Körpern aufzufinden, setzte der Ausmittelung seiner Zusammensetzung grosse Hindernisse entgegen. Herr Prof. *Liebig* unternahm zu diesem Behufe nicht weniger als 6 Analysen. Als das Mittel aus sämmtlichen Resultaten ergaben sich folgende Zahlen:

Kohlenstoff	18,099	= 9 At.		687,933	=	18,37
Chlor . .	70,242	= 12 „		2655,900	=	70,09
Sauerstoff	11,659	= 4 „		400,000	=	11,54
	100,000					100,00

VII. *Flüssiger Chlorkohlenstoff* *).

Unter den verschiedenen Verbindungen des Chlors mit dem Kohlenstoffe, welche von *Faraday* theils entdeckt, theils analysirt worden sind, befindet sich auch eine flüssige; von dieser unterscheidet sich aber der neue von *Liebig* entdeckte flüssige Chlorkohlenstoff nicht nur durch mehrere abweichende physikalische Eigenschaften, auch eine verschiedene Zusammensetzung hat er. *Faraday's* flüssiger Chlorkohlenstoff entspricht in seiner Zusammensetzung der Formel $C\ Cl^2$, der neue dagegen der Formel $C^2\ Cl^5$.

Herr Prof. *Liebig* erhielt denselben, wie bereits erwähnt wurde, 1) durch Behandlung des Chlorals mit wässerigen Alkalien, 2) durch Behandlung von Essiggeist mit chlorigsaurem Kalk, und endlich 3) durch Vermischung eines Gemenges von schwerem Salzäther und in Weingeist gelöstem Aetzkali mit vielem Wasser. Leicht und in grösster Menge erhielt ihn aber derselbe Chemiker durch Destillation von sehr wässerigem Weingeiste mit chlorigsaurem Kalk aus einer geräumigen Retorte. Auf 1 Pfund chlorigsaurem Kalk und 3 Pfund Wasser nimmt man 2 bis 3 Un-

*) *Ann. der Pharmacie* I. 2. S. 198.

zen Weingeist; man erhält ein dem Alkohol gleiches Gewicht Chlorkohlenstoff.

Um das Product zu reinigen, schüttelt man es einige Mal mit frischem Wasser, und setzt, nachdem man den grössten Theil des Wassers abgenommen hat, alsdann das 6 bis 8fache Volum Schwefelsäure zu und destillirt den Chlorkohlenstoff aus dem Wasserbad in einen ganz trockenen Apparat über.

Dem Geruch und der äussern Beschaffenheit nach, ähnelt dieser neue Chlorkohlenstoff sehr dem Oele des ölbildenden Gases, allein er besitzt ein grösseres spec. Gew. (1,480 bei 18° C.); auch ist sein Siedepunct bedeutend niederiger (60,80° C.).

Er lässt sich nicht entzünden, und wenn man einen damit befeuchteten Glasstab in die Weingeistflamme hält, bemerkt man eine trübe, dunkelgelbe, russige Flamme. Er kann ohne Veränderung zu erleiden über Kalium abdestillirt werden. In dem Dampfe desselben erhitzt, entzündet sich aber das Kalium mit einer Explosion; es bildet sich Chlorkalium, und Kohle wird abgesetzt. Durch ätzende Alkalien wird er nicht zerlegt oder verändert. Weingeist und Aether lösen ihn leicht auf, er wird aus diesen Auflösungen durch Wasser gefällt. Er löst Phosphor, Schwefel, Iod auf, ohne Zersetzung zu erleiden. Chlor verwandelt ihn unter dem Einflusse des Sonnenlichts in starren Chlorkohlenstoff, ohne Nebenbildung von Salzsäure.

Für die Zusammensetzung dieser Verbindung ergaben sich als Mittel aus 4 Analysen folgende Zahlen:

Kohlenstoff	11,664	=	2 At.	152,875	=	12,13
Chlor . .	88,180	=	5 „	1106,625	=	87,87
	99,844					100,00

Bei einem Versuche, welchen Herr Prof. *Liebig* in der Absicht anstellte, das Verhältniss zu erforschen, in welchem bei der Zersetzung des Chlorals durch wässerige Alkalien Chlorkohlenstoff, Chlormetall und ameisensaures Salz entstehen, verhielt sich das Chlor des Chlorbaryums zu dem Chlor des zersetzten Chlorals = 1 : 6 und die Menge des erzeugten Chlorbaryums zu dem gebildeten ameisensauren Baryt =

1 : 2,15. Demnach scheint der hierbei stattfindende Vorgang darauf zu beruhen, dass von 12 Chlor, 9 Kohlenstoff und 4 Sauerstoff sich 10 Chlor und 4 Kohlenstoff zu dem neuen Chlorkohlenstoffe verbinden, während die rückbleibenden 2 Chlor, 5 Kohlenstoff und 4 Sauerstoff unter Zersetzung des Baryts 1 At. Chlorbaryum und 5 At. Kohlenoxyd oder $2\frac{1}{2}$ At. Ameisensäure liefern.

VIII. *Durch Wasser verändertes Chloral.*

Im Vorhergehenden wurde bereits erwähnt, dass sich das Chloral beim Vermischen mit Wasser unter Wärmeentwickelung zuerst in eine krystallinische Masse, und nach weiterm Zusatze von Wasser in einen weissen, flockigen, unlöslichen Körper verwandelt. Herr Prof. *Liebig* hat auch diesen Körper näher untersucht; die Hauptresultate der Untersuchung sind folgende (a. a. O. S. 209):

Direct erhält man diesen weissen Körper, wenn man den mit Chlor gesättigten Alkohol mit Schwefelsäure vermengt und einige Stunden an der Luft in einem offenen oder verschlossenen Gefässe stehen lässt. Das abgeschiedene Chloral erstarrt in diesem Falle gänzlich zu einer weissen, festen, porcellanartigen Masse, welche durch anhaltendes Waschen mit siedendem Wasser von überschüssigem Chloral und anhangender Schwefelsäure gereinigt wird. An der Luft trocknet sie zu einem blendend weissen Pulver aus, welches einen geringen, aber eigenthümlich ätherartigen Geruch besitzt.

In kaltem Wasser, siedendem Alkohol und Aether ist der also erhaltene weisse Körper unlöslich. Durch Salpetersäure wird er unter Aufbrausen zersetzt. Für sich, oder mit concentrirter Schwefelsäure vermischt, destillirt, erhält man ein dem Chloral ähnliches Product, welches nach einiger Zeit wieder zu dem unauflöslichen Körper erstarrt.

In ätzenden Alkalien löst er sich leicht auf und wird davon vollkommen zersetzt. Unter die Producte, welche hier entstehen, gehören Ameisensäure und Chlorkohlenstoff;

allein ihre Bildung ist nach Verhältniss des Alkalis und seiner Concentration verschieden. Das Mittel aus den Resultaten von drei Analysen ergiebt für die Zusammensetzung dieses Körpers in 100 Theilen folgende Zahlen:

Kohlenstoff	17,686
Wasserstoff	1,166
Chlor . .	67,102
Sauerstoff .	14,046
	100,000

Von diesem Wasserstoffgehalte sind aber 0,916, als dem hygroskopischen Wasser des zur Analyse verwandten Kupferoxydes angehörend, in Abrechnung zu bringen, so dass also für 100 Theile der Substanz 0,75 Wasserstoff verbleiben. Die stöchiometrischen Formeln, welche nach Herrn Prof. *Liebig* aus diesen Resultaten hergeleitet werden könnten, sind

$$Cl^{12}\ C^{9}\ O^{4} + 2\ OH^{2} \text{ und } Cl^{4}\ C^{3}\ O^{2}\ H^{2}.$$

Nach der erstern, wo der weisse Körper 0,62 p. C. Wasserstoff enthalten würde, wäre er als ein Hydrat des Chlorals mit 2 Atomen Wasser zu betrachten. Nach der zweiten Formel mit 0,94 p. C. Wasserstoff, wäre die Bildung desselben mit einer gänzlichen Zersetzung des Chlorals verknüpft.

IX. *Chlor und Aether.*

Als Herr Prof. *Liebig* den Aether in derselben Weise, wie den Alkohol bei Darstellung des Chlorals, behandelte, (wobei indess der Aether, anfänglich mindestens, bis auf — 10° abgekühlt werden musste, widrigenfalls der Aether entzündet und in eine schwarze, theerartige Masse verwandelt wird) erhielt er ein ölartiges Product, welches, nachdem es rectificirt worden, einen eigenthümlichen, aromatischen, dem festen Chlorkohlenstoff ähnlichen Geruch besitzt. Durch Waschen mit Wasser nimmt sein Volum nicht ab, eben so auch nicht durch Behandlung mit concentrirter Kalilauge. Sein spec. Gew. ist 1,611; es siedet bei 139° C.

Mit Vitriolöl kalt geschüttelt, schwimmt es oben auf und wird davon nicht verändert. Damit destillirt, bemerkt

man Entwickelung von Salzsäure; ein kleiner Theil wird zersetzt, der übrige geht unverändert über; die Schwefelsäure schwärzt sich. Vermischt man es mit einer weingeistigen Lösung von Kali, so entsteht ein starker Niederschlag von Chlorkalium; setzt man alsdann viel Wasser hinzu, so schlägt sich ein ölartiger Körper von aromatischem Geruche nieder, der, wie *Liebig* vermuthet, ein neuer Chlorkohlenstoff ist.

X. *Chlorüther (éther chlorique)* *).

Mit diesem Namen belegt *Soubeiran* eine Verbindung, welche er durch Destillation einer Mischung von Weingeist (0,836) und 30 bis 32 Theilen einer concentrirten klaren Chlorkalklösung (1 Chlorkalk auf 5 Wasser) aus einer geräumigen Retorte, Schütteln des Destillates mit Quecksilber, um das anhängende Chlor zu entfernen, nachmalige Destillation aus dem Wasserbade, Waschen des erhaltenen, noch weingeisthaltigen Aethers mit Wasser, und endliche Rectification über viel Chlorcalcium bei möglichst niedriger Temperatur erhielt. Dieser Aether, welcher, nach der Art seiner Darstellung zu urtheilen, mit dem von *Liebig* entdeckten Chlorkohlenstoff identisch seyn sollte, unterscheidet sich jedoch von demselben in mehreren wesentlichen Puncten und scheint wohl eine eigenthümliche Verbindung zu seyn, Falls er nicht etwa ein Gemenge mehrerer der von *Liebig* beschriebenen Verbindungen ist, vielleicht von flüssigem Chlorkohlenstoff und schwerem Salzäther, wofür verschiedene Umstände in seinem Verhalten zu sprechen scheinen.

Die Eigenschaften, welche *Soubeiran* diesem Aether beilegt, sind folgende:

Wasserklare, farblose Flüssigkeit von penetrantem und sehr angenehmem Geruch, erhitzendem und süssem Geschmack. Schwerer als Wasser; siedet bei 70° C. Für sich nicht brennbar. Durch eine, bis zum Rothglühen erhitzte, mit kleinen Porcellanstücken gefüllte, Glasröhre ge-

---

*) *Ann. de Ch. et de Ph.* XXXXVIII. S. 131.

eben, wird er unter Ablagerung von Kohle und Erzeu-
ng von salzsaurem Gase, dem etwas Chlor und entzünd-
bes Gas beigemischt ist, zersetzt.

Wasser löst wenig davon auf; nimmt aber einen süs-
n Geschmack an. Alkohol vermischt sich damit in allen
rhältnissen.

Iod löst sich darin auf, ohne eine merkliche Verände-
ng hervorzubringen.

Durch Kalium wird er bei gewöhnlicher Temperatur
r sehr langsam, unter Entbindung von Kohlenwasserstoff-
s, zersetzt.

Aetzende Alkalien zersetzen ihn in der Hitze unter
glühen; es entsteht Chlormetall, Wasser und entzündli-
es Gas. Concentrirte Kalilauge bewirkt bei gewöhnlicher
emperatur nur eine langsame Zersetzung, unter Bildung
n Chlorkalium. Wurde aber vorher der Aether mit Al-
hol vermischt und dann gelinde mit der Kalilauge er-
ärmt, so trat die Zersetzung augenblicklich ein, und es
hied sich neben Chlorkalium eine ölige, flüchtige, gelbe
bstanz von Kümmelöl ähnlichem Geruch aus.

Salpetersaures Silberoxyd brachte in einer Auflösung
s Aethers in Alkohol keine Trübung hervor.

Schwefelsäure äusserte keine bemerkbare Wirkung;
ncentrirte Salpetersäure wirkte kaum ein; Salzsäure gar
cht.

Das Mittel aus zwei Versuchen ergab für die Zusam-
ensetzung dieses Körpers in 100 Theilen:

Kohlenstoff	14,39	=	1 At.
Wasserstoff	2,35	=	2 „
Chlor . .	83,26	=	2 „
	100,00		

Ausser diesem Aether erwähnt derselbe Chemiker
ch einen andern, welchen er chlorigen Aether nennt, und
rch Einleiten eines Stromes von Chloroxyd ($\dot{C}l$) in Alko-
l von 0,845 und Destillation der Flüssigkeit erhielt. Die-
r Aether ist sehr unbeständig und verwandelt sich binnen
nigen Stunden freiwillig in Essigäther, daher der Ver-
sser verhindert ward, weitere Versuche damit anzustellen.

XI. *Ameisensäure.*

Die Beobachtung von *Gay-Lussac*, die Erze
von Ameisensäure bei der trockenen Destillation der
säure betreffend, ist bereits in diesem N. Jahrb. 1831.
S. 447 mitgetheilt worden. Folgende neuere Erfahr
sind nicht minder merkwürdig.

Wird eine wässerige Lösung von Cyankalium, w
man durch Auslaugen der nach dem Glühen von Cyan
kalium rückständigen schwarzen Masse mit Wasser e
bei Ausschluss der Luft der Destillation unterworfe
entweicht zuerst Blausäure und Ammoniak, und der
stand in der Retorte enthält, neben unzersetztem Cyanka
Aetzkali und eine nicht unbedeutende Menge *ameisens*
Kali.

Diesen Vorgang haben fast gleichzeitig *Geiger* *
*Pelouze***) kennen gelehrt; ich kann denselben aus ei
Erfahrung bestätigen. In der Absicht, eine Verbindun
salzsaurem Ammoniak und Cyanquecksilber, ähnlic
aus letzterm und Chlorkalium, welche von *Desfosse*
deckt und untersucht worden ist, darzustellen, vermi
ich eine wässerige Lösung von 127 Gr. Cyanquecks
mit einer ähnlichen von 54 Gr. salzsaurem Ammoniak.
vermischte Flüssigkeit entwickelte alsbald einen starke
ruch nach Blausäure, welcher an einer zwischen b
Salzen vor sich gehenden Zersetzung nicht zweifeln
Sie wurde einer Destillation aus dem Sandbad unterwo
Der Rückstand in der Retorte erstarrte während des E
tens zu einer krystallinischen Masse, welche mit eine
starrten Lösung von Alembrothsalz grosse Aehnlic
hatte, doch besass sie noch einen starken Geruch nach
säure. Das Destillat roch nach Blausäure, zugleich
nach Ammoniak, und bräunte Curcumapapier. Mit A
kaliflüssigkeit versetzt und abermals bis fast zur Tro
destillirt, lieferte es ein stark ammoniakalisches Pro
welches nur noch einen schwachen Geruch nach Blaus

---

*) *Ann. der Pharmacie* I. 2. 204.

**) *Journ. de Pharm.* April 1832. S. 174.

ass. Der alkalische Rückstand in der Retorte wurde, das überschüssige Alkali zu entfernen, mit starkem Alhol behandelt, dann schnell zwischen Fliesspapier geocknet und in einem wohl verschlossenen Glas aufgehon. Er betrug $10\frac{1}{2}$ Gran.

Da das so erhaltene Salz beim Uebergiessen mit verunter Schwefelsäure nur wenig aufbrauste, so hielt ich für reines Cyankalium mit einer geringen Beimischung n kohlensaurem Kali. Nachdem mir aber die eben mitgeeilte Erfahrung *Geiger's* bekannt geworden war, so konn ich kaum zweifeln, dass es ausserdem noch ameisenures Kali enthalte; um mich hiervon zu überzeugen, lös ich etwas davon in Wasser auf, fällte die Auflösung mit lpetersaurem Silber, filtrirte das Cyansilber schnell ab, d erwärmte die klare Flüssigkeit etwas über der Weingeistlampe. Es entwickelte sich alsbald Kohlensäure unter rkem Aufbrausen, und metallisches Silber, dessen Menim Verhältnisse zu der des Cyansilbers, sehr beträchtlich r, wurde niedergeschlagen. Hierdurch war also jene rmuthung vollkommen bestätigt.

Bei einer Wiederholung der ganzen Versuche, wobei r Zersetzung der blausauren ammoniakhaltigen Flüssigit kohlensaures Kali statt Aetzkali angewandt wurde, te sich bei weitem weniger ameisensaures Kali erzeugt, d *Geiger's* Angabe, dass die Gegenwart von Aetzkali e Bildung der Ameisensäure besonders begünstige, findet her auch hier ihre Bestätigung.

Aber nicht allein Alkalien sind vermögend, eine Zerzung der Blausäure in Ameisensäure und Ammoniak herzuführen, sondern auch Säuren bringen eine ähnliche egenwirkung hervor. Diess ist eine unlängst publicirte fahrung des Herrn *Pelouze* (a. a. O.).

Die vollkommene Uebereinstimmung, welche zwiben der stöchiometrischen Zusammensetzung des ameiensauren Ammoniaks ($= \ddot{N}\,\dot{H}^3 + \ddot{C}\,O^3\,\dot{H}$), und einer t drei Atomen Wasser verdünnten Blausäure ($= \ddot{C}\,\ddot{N}\,\dot{H} + 3\dot{H}\,O$) stattfindet, verbunden mit der Beobachtung von *Kuhlmann* über Bildung von salzsaurem und schwefelsaurem

Ammoniak beim Vermischen von Salz- und Schwefelsäure mit Blausäure, veranlasste *Pelouze* einige Versuche zur Erforschung des Zusammenhangs, in welchen diese Thatsachen mit einander stehen könnten, anzustellen. Es ergaben sich folgende Resultate.

Wasserfreie, nach *Gay-Lussac's* Methode bereitete Blausäure, in Berührung mit einem gleichen Volum rauchender Salzsäure gesetzt, erstarrte binnen 4 bis 5 Minuten unter Wärmeentwickelung zu einer krystallinischen Masse, welche der Destillation unterworfen, sich ohne Rückstand verflüchtigte und dabei als Producte successiv Blausäure, Salzsäure, Ameisensäure und endlich salzsaures Ammoniak lieferte. Von der Gegenwart der Ameisensäure überzeugte sich der Verfasser dadurch, dass er das Product der Destillation mit rothem Quecksilberoxyd erhitzte; letzteres verwandelte sich dabei, unter lebhafter Entwickelung von Kohlensäure, in Calomel, eine Erscheinung, welche, wie sich *Pelouze* durch einen directen Versuch überzeugte, jedesmal stattfindet, wenn ein Gemisch von Ameisensäure und Salzsäure mit Quecksilberoxyd in Berührung gebracht wird. Reine Ameisensäure reducirt bekanntlich das Quecksilberoxyd zu Metall.

Schwefelsäure brachte eine ähnliche Gegenwirkung hervor, es ist hierbei nur nöthig die Vorsicht zu beobachten, die Schwefelsäure nicht zu concentrirt und in nicht zu grossem Ueberschuss anzuwenden, wodurch die erzeugte Ameisensäure leicht wieder in Kohlenoxydgas und Wasser zersetzt werden könnte.

1 M. G. Cyanquecksilber lieferte durch Behandlung mit 1 M. G. rauchender Salzsäure, deren Stärke durch eine vorläufige Prüfung bestimmt worden war, nahe 1 M. G. Blausäure und 1 M. G. Doppeltchlorquecksilber, folglich weder Ameisensäure noch ein ammoniakalisches Salz. Bei Anwendung eines Ueberschusses von Salzsäure erzeugte sich hingegen Ameisensäure und salzsaures Ammoniak, welches letztere sich mit dem Doppeltchlorquecksilber zu Alembrothsalz verband; Blausäure wurde dabei nur sehr wenig erhalten. Es geht hieraus hervor, dass bei Bereitung

ausäure durch Zersetzung von Cyanquecksilber mit-
ılzsäure, nach *Gay-Lussac's* Vorschrift, die Anwen-
iberschüssiger Salzsäure sorgfältig vermieden wer-
uss. Cyankalium lieferte durch gleiche Behandlung
: Resultate.

Cyankalium, trocken und bei Ausschlusse der Luft er-
erleidet keine Zersetzung; wird aber demselben
ali zugesetzt, so werden Ammoniak und ameisensaures
rzeugt, welches letztere sich bei bis zum Rothglü-
rstärktem Feuer unter Wasserstoffgasentwickelung in
saures Kali verwandelt.

Wenn man eine concentrirte Lösung von Cyankalium
usschlusse der Luft kocht, so entbindet sich Ammoniak
entsteht ameisensaures Kali. Diese Gegenwirkung
nfangs sehr rasch, dann allmälig langsamer vor sich
erst vollständig, nachdem man das verdampfte Was-
mals wieder ersetzt hat.

Durch Erhitzung von feuchtem Cyanquecksilber ent-
benfalls Ameisensäure; der grösste Theil derselben
ber durch das gleichzeitig erzeugte Quecksilberoxyd
zersetzt, daher die Kohlensäureentwickelung und
duction von Oxyd, welche man hier beobachtet.

Das ameisensaure Ammoniak äussert, in ziemlich
ı Dosen angewandt, keinen bemerkbar nachtheiligen
s auf den thierischen Organismus; auch liefert er
lie gewöhnliche Behandlungsweise kein Berlinerblau.
0° C. kommt es in Fluss, bei 140° entweicht etwas
niak und bei 180° zerfällt es endlich in Blausäure und
r, wie schon *Döbereiner* vor längerer Zeit kennen
hat (*Buchner's* Repertor. XV. 425).

Der von *Liebig* beobachteten Erzeugung von Amei-
re durch Zersetzung des Chlorals mittelst wässeriger
ren ätzender Alkalien ist bereits S. 100 Erwähnung
hen; es bleibt daher nur noch übrig anzuführen, dass
bei dieser Gelegenheit auch jenes oben erwähnten
3) eigenthümlichen Verhaltens der salzsäurehaltigen
ensäure gegen Quecksilberoxyd gedenkt, und dabei
cher Zeit eine irrige Angabe *Göbels* berichtigt, wel-
enen Niederschlag von Calomel für ameisensaures
silberoxydul angesehen hatte.

Correspondenznachrichten und andere vermischte Notizen.

1. *Vorläufige Notiz über ein neues Mineral*,

von

A. L. Sack zu Bonn *).

In dem Braunkohlenlager zu Friesdorf, eine Stun
von Bonn, entdeckte ich gestern ein Mineral, welch
durch Farbe, Glanz und Bruchverhältnisse grosse Aehnli
keit mit dem Bernstein hat, jedoch durch seine kleintrau
ge und tropfsteinartige äussere Gestalt, Sprödigkeit,
wenig grössere Härte, specifisches Gewicht von 1,63 u
durch das Verhalten in der Lichtflamme, indem es si
ohne auffallenden Geruch schwarz brennt, leicht dav
unterscheidet.

Bei der damit angestellten vorläufigen chemisch
Prüfung fanden sich Kalkerde, Thonerde, Kieseler
Kohlensäure, wenig Eisen, eine Spur von Mangan u
organische, zur Zusammensetzung dieses Minerals w
sentlich gehörige, Stoffe. Wahrscheinlich ist dassel
eine eigenthümliche, bisher noch nicht gekannte Substan

Ich werde später eine ausführliche Beschreibung de
selben liefern, auch für eine genaue Ermittelung der ch
mischen Zusammensetzung Sorge tragen.

*) Aus einem Briefe des Herrn Verfassers, d. d. Bonn den 22. M
1832.

Anzeige, den Verkauf eines merkwürdigen molybdänhaltigen Meteoreisens betreffend,

vom

Inspector *F. Apel* in Göttingen.

Im 77. Stück der Göttinger gel. Anzeigen so wie auch iesem N. Jahrb. IV. S. 439 findet sich die vorläufige Notiz a Herrn Hofr. *Stromeyer* über ein sehr interessantes Me- eisen, in dem sich ausser den Körpern, welche man on mehrfach im Meteoreisen gefunden, auch *Molybdän* l. Die Masse, von der Herr Hofr. *Stromeyer* durch h eine Probe erhielt, wurde im vorigen Jahre beim usseebau ohnweit Magdeburg gefunden, und von einem ner Freunde, dem Herrn *Kote* daselbst, für Meteoreisen annt; auch bestätigten seine Meinung mehrere Chemiker, en er Proben von demselben sandte. Die ganze dort ndene Masse wurde mir von dem frühern Eigenthümer, rn *Kote*, käuflich überlassen, und kam in diesen Tagen mir an; sie wurde von den Herren Hofr. *Hausmann* und *omeyer* mineralogisch und chemisch geprüft, und einmig von beiden für ein höchst merkwürdiges Meteor- n anerkannt. Beide genannte Herren sind mit wissenaftlichen Untersuchungen über dasselbe beschäftigt und rden demnächst dieselben bekannt machen. So viel nur h: es finden sich ausser dem schon früher genannten rpern auch in demselben *gediegen Kupfer* und *Buntpfererz*, so wie einige Dinge, welche erst durch eine nauere Prüfung bestimmt werden können.

Da ich, wie schon oben gesagt, die ganze Masse, wel- e man gefunden, besitze und in kleineren und grösseren ücken verkaufe: so erlaube ich mir, die Herren Mineralo- n und Chemiker, denen darum zu thun ist, schöne Exemare davon zu besitzen, hierdurch aufmerksam darauf zu achen.

Göttingen, den 10. Juni 1832.

3. *Bemerkungen über die Bereitung des Cyanquecksilbers,*

von

Ad. Duflos.

Bekanntlich hat *Desfosses* das Cyanquecksilber durch Zerlegung des Kaliumeisencyanürs mittelst schwefelsauren Quecksilberoxydes bereiten gelehrt, und dazu vorgeschrieben, 100 Theile des alkalischen Doppelcyanürs mit 200 Th. schwefelsauren Quecksilberoxydes zu kochen, und dann noch so viel von dem letztern hinzuzusetzen, bis ein, blos noch ganz schwach ins Grünliche ziehender, weisser Absatz übrig bleibe. Diese Methode wurde unmittelbar nach ihrer Bekanntwerdung im pharmaceutischen Institute wiederholt und die Zweckmässigkeit derselben bestätigt (vgl. Jahrb. XXIX. S. 360). Im Widerspruche mit vorerwähnten Angaben von *Desfosses* empfiehlt indess neuerdings Herr Prof. *Liebig* die Anwendung *gleicher* Gewichtstheile von beiden Salzen als das zweckmässigste Verhältniss (*Geiger's* und *Liebig's* Mag. Mai 1831. S. 133 u. *Poggend.* Ann. XXIV. S. 365).

Als kürzlich im Laboratorio des pharmaceutischen Institutes die Darstellung des Cyanquecksilbers, mit Zugrundelegung der Methode von *Desfosses*, neuerdings wiederholt wurde, richteten wir daher unsere Aufmerksamkeit besonders auf Ausmittelung des richtigen Verhältnisses der zu verwendenden Ingredienzen. Aus den angestellten Versuchen haben sich nun folgende Resultate ergeben:

Kaliumeisencyanür erfordert zur vollständigen Zerlegung durch schwefelsaures Quecksilberoxyd $3\frac{1}{2}$ M. G. (= $65\frac{1}{2}$ Gewichtsth.) des letztern auf 1 M. G. (= $26\frac{1}{2}$ Gewichtstheile) des ersteren. Der Rückstand auf dem Filter besteht zum grössten Theil aus metallischem Quecksilber, und einer geringen Menge eines grünlich weissen Pulvers. Die Flüssigkeit enthält Cyanquecksilber, schwefelsaures Kali und schwefelsaures Eisenoxyd. Beim Verdampfen scheidet sich ein Theil des Cyanquecksilbers in schönen farblosen Krystallen aus, ein grosser Theil desselben bleibt aber in der Mutterlauge zurück und kann der fremden Salze wegen nur schwierig rein abgeschieden werden, daher auch *Desfosses*

chrieb dieselbe zur teigartigen Consistenz abzurauchen dann mit heissem Alkohol auszuziehen.

Wendet man zur Zerlegung des Kaliumeisencyanürs 3 M. G. schwefelsauren Quecksilberoxyds an, so entt ein Theil des Cyaneisens der Zerlegung, obwohl ein eil des Quecksilbersalzes metallisch reducirt wird. Anes. war ich der Meinung, dass diese Reduction von der wirkung des zuerst entstandenen schwefelsauren Eisenduls auf das Cyanquecksilber herrührte, nachdem ich h aber durch einen directen Versuch von dem indifften Verhalten des schwefelsauren Eisenoxyduls gegen nquecksilber überzeugt hatte, so konnte ich lediglich muthen, dass Ameisensäure im Spiele seyn möge, welche ch Wechselwirkung von Schwefelsäure und Blausäure, le in freiem Zustand, auf einander entstehen werde, em das schwefelsaure Quecksilberoxyd nämlich bei erEinwirkung des Wassers in basisches und saures Salz fällt, welches letztere wiederum Blausäure aus dem alischen Doppelcyanür entbindet. Diese Vermuthung eint dadurch Bestätigung zu erhalten, dass die Menge reducirten Quecksilbers bei weitem geringer ausfällt, an man beide Salze vorher möglichst fein pulvert, dann ig mit einander vermischt und endlich das Wasser nur h und nach unter stetem Umrühren hinzufügt.

Lässt man 1 M. G. Kaliumeisencyanür (= 26½ Geichtstheile) und 2 M. G. (= 37½ Gewichtsth.) schwefelres Quecksilberoxyd unter Beobachtung der eben erhnten Vorsichtsmassregeln auf einander einwirken, so rd nur das alkalische Cyanür zerlegt, und Eisencyanür, lches an der Luft in basisches Berlinerblau übergeht, ibt im Rückstande. Die Auflösung enthält schwefelsau- Kali und Cyanquecksilber. Eine Reduction von Metall rde hierbei nicht wahrgenommen.

Man vermeidet die Beimischung von schwefelsaurem li und verfährt zur Bereitung des Cyanquecksilbers überupt am zweckmässigsten, wenn man statt des Kaliumencyanürs die entsprechende Baryumverbindung dazu

anwendet, welche sehr leicht dargestellt werden kann du
Vermischen einer kochend heissen Lösung von 15 Gewic
theilen Chlorbaryum mit einer ebenfalls kochenden Lös
von 26½ Gewichtsth. Kaliumeisencyanür. Während
Abkühlung scheidet sich das Baryumeisencyanür, wel
1920 Theile kaltes Wasser zur Lösung bedarf, aus
wird auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen und
trocknet. Behufs der Darstellung des Cyanquecksi
reibt man 1 M. G. (= 34 Gewichtsth.) Baryumeisencya
zu feinem Pulver, vermischt es genau mit 2 M. G. (=
Gewichtsth.) schwefelsauren Quecksilberoxydes, rühr
Ganze mit der zehnfachen Menge heissen Wassers an
lässt es eine halbe Stunde lang kochen. Man filtrirt,
den Rückstand aus und verdampft die Auflösungen
Krystallisation. Da die Flüssigkeit nur Cyanquecks
enthält, so sind die erhaltenen Krystalle vollkommen
sie betragen von 10 Th. verwandten schwefelsauren Qu
silberoxyds etwas über 8 Th. Wendet man zur Zerle
des Baryumeisencyanürs 3½ M. G. schwefelsaures Que
beroxyd an, so ist der Vorgang genau derselbe, wi
Anwendung von Kaliumeisencyanür; der Rückstand e
metallisches Quecksilber und schwefelsauren Baryt,
die Flüssigkeit Cyanquecksilber nebst schwefelsaure
senoxyde. Durch einen Zusatz von kohlensaurem
kann man zwar dieses letztere Salz leicht zersetzen,
nimmt aber das Cyanquecksilber Eisenoxyd auf, und
nur durch eine abermalige Auflösung und Krystallis
rein erhalten werden.

Wird ein inniges Gemeng aus 3½ Theilen fein ze
benen Baryumeisencyanürs und 5 Theilen ebenfalls fein
theilten Quecksilberoxydes mit der zehnfachen Menge
ser übergossen, und das Ganze unter fortwährendem
rühren eine halbe bis eine ganze Stunde lang gekoch
erhält man eine Flüssigkeit, welche kaustischen Baryt
Cyanquecksilber, nebst etwas Quecksilberoxyd, aufg
enthält. Der Rückstand auf dem Filter ist Eisenc
Quecksilberoxydul und metallisches Quecksilber.
Reduction rührt im letztern Fall aber wohl von der Ge

ɛ des Anfangs ausgeschiedenen Eisenoxyduls auf das
ilberoxyd her; denn ich fand durch einen directen
ı, dass frisch gefälltes Eisenoxydulhydrat Queck-
ɔyd in Oxydul verwandelt, so dass das Gemenge
ıherigem Uebergiessen mit verdünnter Salzsäure ei-
öslichen, weissen Rückstand von Calomel hinterlässt.
ɔr ist es zur Genüge bekannt, dass Quecksilberoxy-
ɔn in der Siedhitze des Wassers in Oxyd und Metall
Auch aufgelöstes Eisenoxydul übt auf Quecksil-
l eine ähnliche Wirkung aus; daher könnte es auch
l seyn, dass die Reduction von Quecksilber bei Be-
von Cyanquecksilber mittelst Baryumeisencyanürs
Anwendung von 3½ M. G. schwefelsauren Queck-
ɔyds zum Theil auch durch Wechselwirkung des
s entstehenden basischen schwefelsauren Quecksil-
ls und des sich bildenden schwefelsauren Eisenoxy-
einander verursacht werde.

Setzt man zu der so eben erwähnten, kaustischen
nd Cyanquecksilber enthaltenden, Flüssigkeit so lange
elbaryumlösung hinzu, als noch ein Niederschlag
, trennt dann das Schwefelquecksilber durch Filtri-
ampft die Flüssigkeit bei raschem Feuer bis zur
ıe, löst wieder auf, verdampft von Neuem, und
an mit dieser Operation so lange fort, als sich noch
d des Verdampfens Ammoniak entbindet, so erhält
letzt durch langsames Verdampfen sehr schöne Kry-
on ameisensaurem Baryt in reichlicher Menge.

---

er die gewaltige, durch Elektricität zu erregende magnetische Kraft.

Unsere deutschen Leser haben zuerst aus vorliegen-
ıtschrift (1830. I. 273), durch eine Mittheilung von
n Kiel, die starken Elektromagnete kennen gelernt,
Sturgeon allerdings schon einige Jahre früher con-

struirt hatte, indem derselbe ein in Hufeisenform gebogenes weiches Eisen mit einer Spirale von Kupferdraht umwand. Herr Mechanicus *Apel*, Inspector des phys. Cabinets in Göttingen, verfertigte sogleich Elektromagnete, die 20—30 Pfund trugen, gemäss der von *Pfaff* gegebenen Beschreibung, wie gleichfalls aus vorliegendem Jahrbuche (1830. II. 370.) bekannt ist. Da der Kupferdraht bei dieser Vorrichtung das Eisen metallisch berührte, so liess sich blos aus der bessern Leitungsfähigkeit des Kupfers die Wirkung der Spiralwindung erklären. Einleuchtend aber war diese Construction doch theoretisch fehlerhaft. Es heisst daher schon im Maiheft 1831 des *Journal of the royal Institution*, mit Beziehung auf die in *Silliman's American Journal of science and arts* XX. beschriebenen Versuche americanischer Gelehrten:

„Professor *Henry* und Dr. *Ten Eyck* haben die sinnreichen Versuche *Sturgeon's* weiter ausgedehnt, indem sie das Princip von *Schweigger's* Galvanometer anwandten und dadurch magnetische Wirkungen im weichen Eisen hervorbrachten, welche man von dem dabei benützten schwachen *Volta*'ischen Strome kaum hätte erwarten mögen." Der Eisenstab wurde nämlich statt mit einer Spirale von Kupferdraht, vielmehr mit Multiplicatoren umlegt, deren Enden auf angemessene Weise (nämlich alle rechts gewundenen zusammen und eben so alle links gewundenen) mit einander verbunden waren. Der mit Seide umwundene Kupferdraht hatte die Stärke eines gewöhnlichen Klingeldrahtes. Hinsichtlich auf magnetische Capacität kam es natürlich auf die angemessenen Dimensionen des Eisens an. Wir wollen die Zahlenresultate mittheilen:

1) Ein cylindrischer, an den Enden abgerundeter Eisenstab, 20 Zoll lang und 2 Q. Z. dick, in Hufeisenform gebogen, wurde mit 9 Multiplicatoren (von denen jeder aus 60 Fuss übersponnenen Kupferdrahtes gebildet war) umgeben, die 1 Zoll von einander abstanden. Die entsprechenden Enden der Multiplicatoren wurden mit einem Kupfercylinder und die entgegengesetzten mit einem kleinern Zinkcylinder verbunden von blos $\frac{2}{5}$ Quadratfuss Fläche,

lcher in den, mit verdünnter Säure gefüllten, Kupfercylin- eingetaucht wurde. Der Magnet trug 650 Pf.*) und bei ei- stärkern *Volta*'ischen Kette 750 Pf., was aber die grösste mittelst der angegebenen Multiplicatoren in diesem Ei- stabe von den angegebenen Dimensionen hervorzubrin- de Kraft war. Uebrigens wog dieser Eisenstab blos Pfund und trug also (da 36. 21 = 755) fast das 36fache es Gewichts. Wurden aber die Enden der Drähte so eint, dass die ganze Drahtlänge ein Continuum bildete, trug der Magnet blos 145 Pfund. Wer die schöne Ab- dlung von *Ohm* über elektrische Leitung in unserer Zeit- rift (1829. I. 1—74) gelesen hat, konnte letzteres, der demselben gegebenen Formel gemäss, voraussehen.

Und wer mit der eben erwähnten Theorie der elektri- en Leitung dieses gründlichen Physikers sich bekannt ge- cht hat, wird zugleich auch vermuthen, dass bei dem n angeführten Versuche schon 60 Fuss eine zu grosse ahtlänge für die einzelnen Multiplicatoren war. Und in That als

2) man lediglich Drähte von 31 Fuss Länge anwandte, denen blos 28 Fuss in Multiplicatorform aufgewunden rden, während die beiden hervorragenden Drahtenden uss betrugen, aber 26 solche Multiplicatoren um einen Pfund wiegenden, hufeisenförmig gebogenen Eisenstab

*) Wahrscheinlich ist eben so auch von *Marsh* der Elektromagnet erhalten worden, der bei einer Batterie in einem Gefässe, das blos $\frac{1}{2}$ Pinte Flüssigkeit fasste, 5—6 Centner zog, wovon in der *London. med. Gazette* März 1822 und daraus in *Froriep's Notizen* Mai 1832. N. 723 die Rede ist. Es wird hierbei sogar die Hoffnung ausgedrückt, dass man sich dieser Kraft zum Treiben von Maschinen werde bedienen können, da sie unmittelbar durch Aufhebung der so kleinen galvanischen Kette vernichtet und dann momentan wieder erneut werden kann. Jedoch die Wiedererneuerung erfolgt bei Eintauchung der schon gebrauchten (zuvor nicht wieder gereinigten und abgetrockneten) galvanischen Kette mit unverhältnissmässig geschwächter Kraft. Ohnehin ist nicht zu übersehen, welcher grosse Unterschied sey zwischen der Tragkraft eines Magnets bei geschlossener und seiner Zugkraft bei ungeschlossener Kette.

legte: so wurde ein Elektromagnet erhalten, der 2063 Pfund trug.

Wir können zu unserer Freude anführen, dass diese Versuche in Frankfurt am Main wiederholt wurden. Herr *Albert* *) schreibt nämlich bei Uebersendung sowohl elektrischer als optischer (namentlich auf Lichtpolarisation sich beziehender) Apparate an das physikalische Cabinet in Halle:

„Es wurden hier zu den *Faraday*'ischen Versuchen (wir sahen die Zuckungen der Froschpräparate und die Lichterscheinungen) besondere Apparate construirt, wovon Sie bei Mittheilung einer Abhandlung des Herrn Dr. *Neef* das Nähere erfahren werden. Besonders grosses Interesse erregen diese Versuche in Verbindung mit dem *Sturgeon*'schen Elektromagnete, welchen wir so gross ausgeführt haben, wie die Americaner, dass er Tausende von Pfunden trägt. Es ist zweckmässig, dabei den *Pohl*'schen Gyrotrop anzuwenden, welchen wir vereinfacht und sogleich an unserm Calorimotor angebracht haben."

Einige Nebenbemerkungen hinsichtlich auf diese starken Elektromagnete wollen wir hier noch anreihen:

1) Professor *Moll* **) hat zuerst diesen Versuchen über Lasten tragende Elektromagnete eine grössere Ausdehnung gegeben. Es wandte derselbe schon, der nöthigen Isolirung wegen, mit Seide umwundene Magnete an, fand bei dieser Isolirung Eisendrähte noch wirksamer als Kupferdrähte und gelangte bis zu 154 Pf. Tragkraft.

Die grosse Vermehrung der Kraft beruht nämlich vorzüglich darauf, dass der mitgetheilte Magnetismus einige Zeit haftet im Eisen, wesswegen bei Aufhebung der elektrischen Kette noch ein magnetischer Rückstand (analog dem elektrischen Rückstand in einer entladenen Batterie)

*) Wir halten es für gut auf das physikalische Magazin des Herrn *Albert* in Frankfurt die Physiker aufmerksam zu machen, und namentlich auch diejenigen, welche Apparate und geschliffene Krystalle zur Lichtpolarisation zu erhalten wünschen.

**) S. *Bibl. univers.* Septbr. 1830. III. 19 und *Journ. of the royal Inst.* Febr. 1831. S. 379.

m Eisen bleibt. Da eben auf dieser Zurückhaltung der Kraft die Condensation derselben beruht, so versteht man, arum Drähte von Metallen, die unfähig sind Träger des lagnetismus zu werden, mit Multiplicatoren umwunden eine kräftigen Elektromagnete geben.

Moll wurde besonders durch den Umstand überrascht, ass mit Blitzesschnelle sich die Polarität des weichen Eiens umkehrte bei Verwechselung der Pole. Dasselbe er gilt sogar bei *Stahlnadeln*, welche mit Multiplicatoen umwunden sind, woraus *Schweigger* längst einen Colgienversuch zu machen pflegte, der schon im Jahrb. der h.-n. Phys. von 1821. (B. III. S. 22) beschrieben ist. Es urden bei diesen Versuchen mit Vortheil gewöhnlich ehrere Nadeln zugleich magnetisirt, um ein *kleines magtisches Magazin in einem Augenblicke* zu erhalten. Und ewiss ist kaum zu zweifeln, dass man auch bei den Verchen im Grossen nach Art eines magnetischen Magazins usammengelegte Hufeisen von weichem Eisen mit Nutzen erde gebrauchen können. Wenigstens würden wir eine eue Ansicht magnetischer Magazine gewinnen, wenn sich ieselben bei dieser Gattung von Versuchen nicht sollten ch im Grossen zweckmässig benützen lassen.

Bei noch so rascher Umkehrung der Pole war aber mer in *Moll's* Versuchen ein Moment, wo das schliessene Eisen des Hufeisenmagnets abfiel. Den amerikanischen hysikern aber gelang es doch, bei ihren gewaltigen Elekomagneten so rasche Umkehrung zu bewirken, dass die rmatur (selbst natürlich zum starken Magnet geworden) icht Zeit hatte abzufallen, indem nämlich der Magnetismus er Armatur um einige Augenblicke später vernichtet und ngekehrt wurde, als der des Hufeisenmagnets, folglich ährend der Umkehrung dieses gewaltigen Elektromagnets, enn man nur sehr rasch operirte, (wozu *Pohl's* Gyrotrop ch gut eignet) noch eine ziemliche Last getragen werden nnte.

2) Merkwürdig aber ist der Unterschied, welchen ie einfache Kette und welchen die Batterie bei diesen Magetisirungsversuchen den americanischen Physikern zeigte.

„Wurde eine Batterie von 25 Doppelplatten angewandt, welche dieselbe Oberfläche als der Cylinderapparat hatte: so war die Wirkung grösser bei Zwischenlegung eines *längern* als kürzern Leiters. Wenn nämlich die Enden der Batterie mit den Multiplicatoren, die um einen kleinen Hufeisenmagnet *) gelegt waren, verbunden wurden: so trug derselbe nur 7 Unzen, wenn man aber $\frac{1}{2}$ Meile langen Kupferdraht" (wohl eines von den vorhin erwähnten Kupferdrahtgewinden, wobei man wissen möchte, ob es um den Eisenstab geschlungen blieb oder nicht) „zwischenlegte, so trug er 8 Unzen." — „Ein Strom aus einer Trogbatterie" (sagt der Verfasser) „besitzt nämlich, um Professor *Hare's* Ausdruck zu gebrauchen, mehr *Wurfkraft* (*projectile force*) und nähert sich insofern der Intensität der Maschinenelektricität. Sollte man es also nicht als Thatsache betrachten, dass der galvanische Strom, um die grösste magnetische Wirkung hervorzubringen, sich mit geringerer Schnelligkeit bewegen muss und dass während er durch $\frac{1}{2}$ Meile Draht geht, seine Schnelligkeit so weit verringert

*) Dr. *Ten Eyck* machte einen kleinen Hufeisenmagnet aus etwas platt gedrückten Eisendrahte von 1 Zoll Länge und $\frac{1}{10}$ Zoll Durchmesser, um den er 3 Fuss Messingdraht wand. Derselbe trug das 420fache seines Gewichtes. Der Verfasser bemerkt dabei, dass der vergleichungsweise stärkste Magnet, nämlich *Newton's* kleiner Magnet der 3 Gran wog und, wie man sagt, 746 Gran trug, also das 249fache seines Gewichtes, offenbar doch viel schwächer war, als dieser Elektromagnet. Und wenn blos von absoluter Tragkraft die Rede, so machte schon *Moll* in dieser Beziehung eine Vergleichung der von ihm dargestellten Elektromagnete mit dem natürlichen Magnet im *Teyler*'schen Museum zu Harlem der 230 Pfund trägt. Und in der Abhandlung der oben genannten americanischen Physiker wird ein Magnet des Herrn *Peal* erwähnt, welcher 58 Pfund wiegt und eine Last von 310 Pfund trägt, also ungefähr das 6fache seines Gewichts. In Beziehung auf absolute Tragkraft würde diess der stärkste bis jetzt bekannte natürliche, sowie künstliche, Magnet seyn. Wie viel das berühmte *Knight*'sche Magazin getragen habe, darüber kann man weder aus Büchern noch bei dem brittischen Museum in London, wo es, jedoch im unbrauchbaren Zustand, aufbewahrt wird, etwas erfahren.

l, dass er grössere magnetische Wirkung hervor-
gt.“

Diese Gattung von Versuchen verdient unstreitig
h weiter verfolgt zu werden, um so mehr da *Faraday's*
kwürdige Versuche neue Ansichten über elektrische
ung herbeiführen. In der That konnte man dem gemäss,
uns die thermomagnetischen Versuche und was uns
schöne mathematische Theorie *Ohm's* über elektrische
ung lehrten, gar nicht erwarten, dass die durch den
net in metallischen Leitern zu erregenden Ströme nicht
ch lange Drahtleitungen bedeutend geschwächt werden
ten. Diess setzten wirklich noch *Nobili* und *Antinori*
hrer Abhandlung voraus. Aber *Becquerel* fand (s. das
hergehende Heft S. 442), dass diess nicht der Fall sey.
l vorzugsweise können wir wirklich zur Anstellung die-
Versuche einen mit elektromagnetischer Schleife (nach
rbi 1825. Bd. III. Taf. III. Fig. 6) construirten Multipli-
or empfehlen. Es war schon im Jahrbuche der Ch. und
1828. B. I. S. 236 von den schönen Versuchen die Rede,
lche Herr Professor *Nörrenberg* mit einer solchen elek-
magnetischen Schleife von 180 Windungen anstellte, de-
Drahtlänge 80 Meter betrug. Ein gerade auf diese
eise verfertigter Schleifenmultiplicator ist so eben aus
rrn *Albert's* physikalischem Magazin *) an das physika-
he Cabinet in Halle gelangt und ist ganz vorzüglich zur
önen Darstellung der *Faraday*'ischen Versuche geeignet.
benbei können wir es auch als belehrenden Versuch em-
hlen, statt eines einfachen Multiplicators eine Schleife,
bei selbst Schleifen von sehr dünnem übersponnenen
ahte sich brauchbar zeigen, zugleich über die beiden
le eines Hufeisenmagnets zu schieben. Auch klingende
hlfedern, wie man sie statt der Glocken an Uhren ge-

*) Das Instrument kostet 18 fl. rheinl. oder 10 Thlr. sächs. ist aber noch mit einer schönen Vorrichtung zur bequemen Centrirung der Doppelnadel versehen, welche bei der ursprünglichen Construction desselben, wie es in der Zeitschrift für Physik und Mathematik von *Baumgartner* und *Ettingshausen* B. III. Taf. III. Fig. 15 abgebildet wurde, noch fehlte.

braucht, in welche man rasch einen Magnetpol einschiebt oder ihn rasch auszieht, lassen sich als Multiplicatoren benützen; es ist aber schwer zu entscheiden, ob der Klang die Aufnahme des magnetoëlektrischen Stroms begünstige, wie es zuweilen schien, was aber auch von grösserer Annäherung der schwingenden Theile an den Magnet herrühren konnte; doch sieht man daraus wenigstens, dass der *Stahl* der Aufnahme des *magnetoelektrischen* Stroms kein Hinderniss entgegensetzt, während er, wenn von starken Elektromagneten die Rede, sich dazu nach *Moll's* Versuchen nicht eignet, folglich wirklich der Aufnahme *elektromagnetischer* Wirksamkeit im hohen Grad ungünstig ist.

5. *Magnetische Temperaturgrenzen.*

In der kürzlich erschienenen zweiten Ausgabe der *Elémens de Phys. expérimentale et de Météorolog.* von *Pouillet* kommt Th. II. B. 1. S. 89 folgende Stelle vor: „Während Eisen bei kirschrother Glut alle magnetische Anziehung verliert, zeigte sich meinen Versuchen gemäss: 1) dass Kobalt fortwährend magnetisch bleibt, oder vielmehr, dass die Grenze seiner magnetischen Anziehung hinausliegt über die hellste zum Weissen übergehende Rothglühhitze; 2) dass der Magnetismus des *Chroms* verschwindet noch unter dunkler Rothglühhitze; 3) dass *Nickel* seine Grenze magnetischer Anziehung erreicht bei 350°, oder ungefähr bei der Temperatur des schmelzenden Zinks; 4) dass der Magnetismus des *Mangan's* begrenzt ist auf die Temperatur 20—25° *unter* 0°."

Diese letzte Beobachtung ist besonders interessant und zu wünschen wäre es nun, dass man diese Versuche über Hervorrufung magnetischer Anziehung durch Erkältung zunächst auf die Metalle oder Metalloide ausdehnen möge, welche die Grundlage der in Meteorsteinen vorkommenden Erden bilden, nachdem *Ritter's* geistreiche Vermuthung, dass alle in Meteorsteinen vorkommenden Metalle magnetisch seyen, sich so schön bestätiget hat.

Anhang.

Gelehrte Gesellschaften.

Extrait du Programme de la Société Hollandaise des Sciences à Harlem, pour l'Année 1832.

La Société a tenu sa 79me Séance annuelle le 19 Mai. Elle a jugé digne de la medaille d'or 1) un Mémoire en Allemand sur la préparation la plus sure et la plus façile de l'Emétine tirée de l'Ipécacuanha et d'autres plantes qui contiennent ce principe, et sur la manière la plus sure de s'en servir par le Dr. *J. H. F. Wigand*, à *Freysa*, en *Kurhessen*. 2) Un Mémoire en Allemand sur les caractères, aux quels on reconnaîtra les ciments, qui s'endurcissent sous l'eau, sur leurs principes constituans et sur la combinaison chimique, qui s'opère pendant leur solidification, par le Dr. *J. N. Fuchs*, *Professeur* en *Mineralogie* à *Munchen*. 3) Un Mémoire sur l'Jode et son application comme remède externe et interne dans plusieurs maladies, par *S. J. Galama*, *Docteur* en *Medicine* et en *l'art d'accouchement*, à *Sneek* en *Frise*. On lui a adjugé de plus une gratification de 150 florins d'Hollande.

La Société a jugé à propos de répéter les six questions suivantes pour y répondre.

Avant le premier Janvier 1834.

I. „Les connaissances Géologiques, que l'on a de ce pays, donnent-elles lieu à supposer, que l'on pourra ouvrir avec succès, en perçant, des puits Artésiens dans nos Provinces septentrionales.— Jusqu'à quel point peut-on considérer comme bien fondée la théorie de ces puits, telle qu'elle a été proposée par Mr. *Garnier* et *Héricart de Thury*? Que peut-on attendre dans notre pays de la bonne réussite de ces sources, soit employées comme force motrice, soit utilisées à fournir de l'eau fraiche aux grandes villes, ou bien à fertiliser les terrains incultes et les bruyères arides?"

La Société désire, que l'on s'attache principalement à déterminer le degré de probabilité du succès des puits Artésiens dans les Pays-Bas, et ne demande pas une copie de ce qui se trouve sur ce sujet dans les ouvrages de Mr. Garnier et de Héricart de Thury.

II. „Qu'est ce que l'expérience a prouvé jusqu'ici concernant l'influence des différens climats et des différentes manières de vivre, pour faire naître, et pour aggraver, diminuer on prévenir la goute (*podagra*). Jusqu'à quel point a-t-on réussi à mieux connoître la

vraie nature de cette maladie? Et quelle utilité peut-on en tirer pour la pratique de la médécine, afin de prévenir les attaques de la goute, de les diminuer, ou, quand elles ont lieu, à les rendre plus tolérables et à les traiter le mieux?"

On désire que dans la réponse à cette question se trouve seulement rassemblé ce qui est bien demontré, et que les écrits, dont on a tiré les observations, soient exactement cités.

III. „Jusqu'à quel point est-on avancé, par les derniéres recherches des Physiologues, dans la connaissance de la nature du sang humain? Y a-t-il quelque raison de lui attribuer une vie particulière? Qu'est ce qu'on en a démontré à l'évidence par des expériences exactes? Qu'est ce qu'on peut encore regarder comme douteux à cet égard? Et quelles conséquences utiles peut-on deduire du résultat positif de ces recherches?"

Voyez G. H. Schultz, über den Lebensprocess im Blute. 8. Berlin 1824. — A. F. C. J. Mayer, Supplement zur Biologie des Blutes und der Pflanzensäfte.

IV. „Quel est l'état actuel des connaissances concernant la propagation des poissons de différens ordres? Peut-on déduire de ce qu'on en connait des leçons utiles pour la pêche?"

V. „Les végétaux possédent-ils une chaleur propre, différente de celle du milieu dans lequel ils se trouvent placés? Est-elle différente dans les différentes parties du végétal? Quelle en est la cause? Qu'est ce qui produit la chaleur, que l'on a observée au moment de l'épanouissement de quelques fleurs, telles que de *l'Arum*? Doit-on considérer cette chaleur propre, soit seule, soit en partie, comme la cause, par la quelle beaucoup de plantes résistent à un froid assez rigoureux sans en être endommagées, tandis que d'autres végétent et persistent dans une chaleur élevée, ou près des sources chaudes, et y conservent-elles une temperature moins élevée? Peut-on faire l'application de ces connaissances à la culture des végétaux?"

Voyez van Halder, über die Temperatur der Vegetabilien. Tübingen 1826 et Bory de St. Vincent, sur la chaleur des Vegetaux. Journ. de Phys. T. LIX. p. 280. H. R. Göppert, über die Wärmeentwickelung in den Pflanzen. Breslau 1830.

VI. „Qu'est ce que l'expérience apprend à l'égard de nouvelles espèces et variétés de plantes, produites par la fécondation artificielle des fleurs de l'une par le pollen des autres? Et quelles sont les plantes utiles ou d'ornement, qui peuvent être produites et multipliées de cette manière?"

La Société désire que cette question soit éclaircie par de nouvelles expériences.

La Société a proposé, cette année, les questions suivantes, pour y répondre

Avant le premier Janvier 1834.

„Que sait-on de la cause de la formation des Dunes sablonneuses qui s'élèvent en différens endroits de la côte maritime de l'Europe, le long des bords de l'océan Atlantique et de la mer du

et qui défendent une partie de la Hollande? — Que sait-on
-on conjecturer avec raison concernant le tems où les Dunes
formées en rapport avec les autres formations géologiques?
quoi leur état actuel diffère t'-il de ce ce qu'elles ont été au-
— Quelle instruction peut-on tirer de l'Histoire du Païs
tant la cause de l'absence ou manque de Dunes en plusieurs
s du rivage de la mer du Nord, entr'autres entre *Petten* et
rduin?"

„Quelle est la nature des terres, appelées *acides* en agricul-
— Quelle en est la composition? — Quels sont les change-
u'elles subissent par les opérations qui tendent à les corriger,
r la culture de certains vegetaux soit par l'addition d'autres
s?"

„Que sait-on par l'expérience de la vertu nourrissante de
rs végétaux employés à la nourriture du bétail, tels que les
, la Spargoute, l'Esparcette, la Luserne, les Vesses, les
es, les Carotes, la Bete-rave, et les Pommes de Terre, tous
ées, aux herbes de pâturage et au foin ordinaire? — La
ice de ces fourrages et leur influence sur l'engrais des bestiaux
la quantité et la qualité des produits du lait, peuvent-elles
terminées par la connaissance chimique de la composition
principes constituans de ces plantes, et quels sont ces prin-
— Quelles sont, d'après le résultat d'un tel examen, les
les plus nourrissantes?"

ez Crome, dans l'Archiv für Agricultur-Chemie, publié par Hermb-
t. Vol. IV. cah. 2.

Plusieurs expériences, faites dans les années dernières en
et en *Amérique*, par rapport à la température intérieure de
e, paraissant indiquer une augmentation de chaleur en raison
profondeur, on désire „une revue et un examen critique de
ériences, afin de déterminer si l'on doit en conclure, qu'une
plus forte existe au centre de la terre, ou bien, si l'augmen-
de chaleur, observée dans les expériences mentionnées, peut
pliquée soit par la compression et le courant de l'air dans
nes, soit par d'autres causes? — Jusqu'à quel point ces re-
es peuvent-elles suffire pour expliquer l'origine des sources
s et des phénomènes volcaniques, ainsi que d'autres change-
que subit la terre à sa surface?"

ez sur cette matière: d'Aubuisson, Traité de Geognosie, p. 424.
ier, Ann. de Phys. et de Chim. XXVII. 136. Cordier, Mém. du Mus.
. Nat. XV. 162. Kupffer, dans les Annales de Poggendorff, XCI.
Edinburgh Review, No. 103. p. 49. Fox, Philos. Magaz. IX. 94.

Quoique l'efficacité des Fumigations au moyen du *Chlore*, des
res (*Chlorites*) de *Chaux* et de *Soude*, des *Gaz acide Nitrique*
riatique pour désinfecter l'air, en décomposant les causes ma-
es de la contagion, paroisse assez solidement prouvée par les
ui se trouvent exposés entr'autres dans le mémoire de M. le

[illegible] Stephaan Luïscius (*Natuurk. Verhandel. van d*
[illegible] *der Wetensch.* T. XIII. p. 7.) il paroit néar
[illegible] de quelques medicins distingués, tant Alle
[illegible] sur l'inefficacité de ces fumigations commence
[illegible] quelques personnes, d'autant plus que ce moyen
[illegible] arrêter les progrès du *Cholera*. La Société d
[illegible] il y a des raisons suffisantes de révoq
[illegible] ces fumigations, pour arrêter les progr
[illegible] maladies contagieuses; ou bien cette efficacité e
[illegible] entièrement prouvée, que l'on puisse encore de nos jc
[illegible] fumigations, pour désinfecter l'air dans les sall
[illegible] autres pièces habitées, sans entraver la ventilatic
[illegible] l'air et sans nuire a la santé des malades, spé
[illegible] nuisibles? Quelles fumigations méritent enfin l
[illegible] les circonstances diverses?"

[illegible] Ivery, Chimiste distingué à Manchester a
[illegible] des expériences très intéressantes sur la faculté
[illegible] températures mediocrement élevées, d'anéar
[illegible] certaines matières contagieuses, et spécialement
[illegible] vaccine et de la fièvre scarlatine à produire ce
[illegible] individus sains. Ces expériences méritent
[illegible] répétées et augmentées, pour pouvoir en tir
[illegible] conclusions certaines. La Société demande en c
[illegible] fondée sur des expériences faites avec to
[illegible] sur l'auteur lui-même, sur la faculté de la cl
[illegible] sur les matières contagieuses de se comi
[illegible] personnes saines, et sur la maniere dont on p
[illegible] servir pour désinfecter les choses suspectes sa

[illegible] 363—369. — Erdmans Journal für
[illegible] Vol. XIII. cah. 1. p. 19.

[illegible] un plus grand interêt pour le public, qu
[illegible] pouvoir de la vaccine comme prése
[illegible] non seulement pour quelque tems,
[illegible] entièrement; et que l'apparition
[illegible] modifiée, chez ceux qui anteri
[illegible] ne effectivement ce doute chez
[illegible] quelques protecteurs de l'inoculatic
[illegible] d'où vient que chez les perso
[illegible] naturellement ou par inocula
[illegible] se montre presque jamais: tandis q
[illegible] depuis quelques années, après l'inocul
de la variole? La petite vérole modifiée fournit-elle une pr
de l'insuffisance de la vaccination, pour anéantir totalement la
disposition à la petite vérole? — Si non: — doit on déduire
son apparition des circonstances, qui ont eu une influence nuis

pouvoir préservatif de la vaccine dans le corps organisé vi-
3) Sur quelles circonstances doit-on surtout faire attention
e choix des personnes qu'on destine pour être vaccinées? —
cas qu'il est d'une grande importance, qu'il soit bien decidé
ce si l'objet, qu'on se propose de vacciner pour le préserver
la petite vérole, a une bonne disposition pour subir cette
ion, le Gouvernement, ne doit il pas veiller par des loix
ales, que cette operation n'ait jamais lieu, qu'après l'avis d'un
in?"

Que sait-on avec certitude des mouvements, que l'on ob-
dans les feuilles de plusieurs plantes, tant de ceux, qui se
nt lentement toutes les 24 heures, que de ceux, qui s'opè-
vec plus de vitesse, et moins régulièrement, comme dans
sarum girans, ou enfin de ceux, qui proviennent d'un con-
irect ou indirect, comme dans certaines plantes dites sen-
? A quel point est-on parvenu dans l'explication plus ou
fondée de quelques uns de ces Phénomènes? Les obser-
s de *Dutrochet*, sur lesquelles il a basé une théorie, ont-
ité confirmées par des recherches ulterieures, ou bien ces
ches pourroient-elles les appuyer suffisamment, pour que
uisse considérer ces observations comme décisives?"

ez Cuvier, Histoire des Progrès des Sciences Naturelles. Vol. III.
7. sq.

Comme on a observé depuis longtems une grande diffé-
entre la durée de la vie végétale dans les graines des plan-
ont la plûpart ne conserve pas pendant une année la pro-
de pouvoir germiner, tandis que d'autres conservent cette
été pendant plusieurs années, la Société demande „une dis-
on, qui expose tout ce que l'expérience a fait voir concer-
la conservation de la vie végétale dans les graines et dans
antes en différents circonstances; et qui fait voir ensuite ce
pourroit faire ou essayer pour conserver plus longtems la
égétale dans différentes graines et autres parties des plantes;
t à l'égard des plantes qui peuvent servir à quelque usage
"

Comme il paroît prouvé par l'expérience, que la différence
xiste entre les liqueurs vineuses et alcooliques, préparées
aines, de fruits et d'autres substances végétales, surtout par
rt à la propriété inébriante, ne dépend pas uniquement de
antité d'Alcool que ces liqueurs contiennent, mais aussi
huile volatile ou essentielle et âcre, qu'elles renferment,
mande: „Quelles sont les liqueurs spiritueuses qui contien-
la plus grande quantité d'une telle huile essentielle? — De
manière celle-ci peut-elle en être separée? — Offre-t-elle
ne différence lorsqu'elle a été obtenue de différens végé-
— Quelles en sont les propriétés et quel est son effet sur
ps humain? — Jusqu'à quel point peut-elle communiquer
ropriétés nuisibles aux liqueurs spiritueuses, et de quelle
re celles-ci peuvent-elles être corrigées?"

yez: Hensmans, Mém. de l'Acad. de Bruxelles pour l'année, 1823.
letan, Journ. de Chim. Médicale 1825. Fevr. 76. 1826. p. 81. Bertillon
uietan, Ibid. 1825. Fevr. 78. Aubergier, Ann. de Chim. et de Phys.
. 210. Korte, Schweigger's Journal I. 274.

(Fortsetzung folgt.)

2. *Allgemeine Versammlung der Naturforscher und Aerzte Deutschlands* 1832.

Mit Allerhöchster Genehmigung Sr. k. k. Majestät wird die *zehnte* allgemeine Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien Statt haben. Die Sitzungen beginnen am 18. September 1832 und werden am 26. Septbr. geschlossen. Die Herren Naturforscher und Aerzte, welche dieser Versammlung statutenmässig beizutreten gesonnen sind, werden ersucht, sich vom 12. bis 17. Septbr. Vormittags von 9 bis 11 Uhr und Nachmittags von 4 bis 6 Uhr in dem k. k. Universitätsgebäude (Beckenstrasse No. 756.) einzufinden, wo die unterzeichneten, für dieses Jahr gewählten Geschäftsführer anwesend seyn werden, um die Mitglieder einzuschreiben und sie mit den näheren Einrichtungen der Gesellschaft bekannt zu machen. Die auswärtigen Herren Mitglieder werden insbesondere gebeten, sich sogleich nach ihrer Ankunft daselbst zu melden, und zugleich ihre Aufenthaltsscheine zu empfangen, und auf Verlangen über die vorhandenen Wohnungen Auskunft zu erhalten. Wien, den 12. Juni 1832.

Joseph Freiherr von *Jacquin.*
J. J. Littrow.

Anzeigen.

Jena. Den bestehenden Einrichtungen des hiesigen pharmaceutischen Instituts gemäss, können auch zu Michaelis 1832 neue Mitglieder in diese Lehranstalt aufgenommen werden, wenn die Anmeldungen zur Theilnahme an derselben hinlänglich zeitig geschehen. Aus dem Lehrplane vom Jahre 1828 und aus dem Berichte über die seitherige Wirksamkeit des Instituts in *Brandes* Archiv B. 28. ist die Einrichtung desselben hinlänglich bekannt; jedoch wird auch jede gewünschte nähere Auskunft von dem Unterzeichneten auf geeignete Anfragen ertheilt.

Jena, im Juni 1832. Professor Dr. *Wackenroder.*

Das pharmaceutische Institut zu Halle betreffend.

Zu dem Michaëlis beginnenden neuen Cursus werden Meldungen spätestens bis Ende Juli erwartet, und zwar um so zeitiger, je geringer die Zahl der Stellen ist, welche mit Ende dieses Semesters werden erledigt werden. Durch die Einrichtung eines neuen, bequemen und netten Laboratoriums, so wie einiger heller und freundlicher Arbeits- und Studienzimmer im neuen Locale der Anstalt, ist dieselbe übrigens jetzt in den Stand gesetzt, ihre Zwecke noch leichter und vollständiger zu erreichen.

Halle, am 1. Juni 1832.

Professor Dr. *Fr. W. Schweigger-Seidel,*
als Dirigent genannter Anstalt.

Zur Elektricitätslehre.

r eine verkannte Eigenschaft der gebundenen Elektricität,

von

G. S. Ohm.

Vor einiger Zeit ist in diesen Jahrbüchern (1831. B. I.) ein sehr interessanter Aufsatz: „*Ueber den elektri- Zustand eines isolirten Leiters, welcher der vertheil- Wirkung eines elektrisirten Körpers unterworfen ist,* rof. *C. H. Pfaff* in Kiel“ erschienen. Darin im Gegensatze zu der Art und Weise, wie gewöhn- s Verhalten eines isolirten Leiters, der unter dem s eines elektrisirten Körpers steht, beschrieben nachgewiesen:

) Dass *in passenden Gläsern eingeschlossene* Gold- Strohhalm-, oder Hollundermarkkugel-Elektro- deren Knöpfe entweder unmittelbar, oder durch Messingdrähte mit dem isolirten Leiter, in welchem theilung vor sich geht, in Berührung gebracht wer- tets mit derjenigen Elektricität auseinander gehen, welche der elektrisirte Körper die Vertheilung be- wobei es keinen Unterschied macht, ob die Elek- r in Berührung mit dem durch Vertheilung elektri- eiter bleiben, oder ausser Verbindung mit demsel- setzt werden, in welchem letztern Falle sie wenig- ir die ersten Augenblicke ihre elektrische Spannung alten.

) Dass die Stärke dieser elektrischen Spannungen bei

gleicher Intensität des ursprünglich elektrisch geladenen Leiters von der Entfernung und dem Winkel abhängt, unter welchem die Elektricität ihre Wirkung ausübt.

3) Bei ableitender Berührung des zuvor isolirten Leiters, in welchem die Vertheilung Statt gefunden hat, falle alle Elektrometer augenblicklich zusammen und bleibe auch in diesem Zustande nach Aufhebung der ableitenden Berührung. Entfernt man aber alsdann den isolirten Leiter aus dem Wirkungskreise des ursprünglich elektrisirten Körpers, so gehen alle Elektrometer abermals auseinander aber mit der entgegengesetzten Elektricität von derjenigen mit welcher sie vorher divergirt hatten, mit derjenigen nämlich, die vollkommen latent gewesen war, und nunmehr frei wird.

4) Nie hat dagegen der Urheber dieser Versuche beobachten können, dass ein, mit einer gewissen Elektricität versehenes, Korkkügelchen von der einen Hälfte des Leiters angezogen, und von der andern Hälfte abgestossen werde; vielmehr fand er an der ganzen Ausdehnung des isolirten Leiters gleichmässig entweder Anziehung oder Abstossung nach Beschaffenheit der Elektricität, womit das Korkkügelchen geladen war, und derjenigen des ursprünglich elektrisirten Körpers, von welchem die vertheilende Wirkung ausging. Es gilt nämlich, *Pfaff's* Beobachtungen gemäss, allgemein das Gesetz, dass wenn das Korkkügelchen die gleichartige Elektricität mit derjenigen des Körpers hat, von welchem die vertheilende Wirkung ausgeht, an allen Puncten des isolirten Leiters Abstossung, im entgegengesetzten Fall aber Anziehung Statt findet.

5) „Schon durch eine blose Anwendung der allgemein anerkannten Principien der Elektricitätslehre," heisst es da selbst S. 398., „wird sich nachweisen lassen, dass die gewöhnliche Darstellung der Wirkungsweise eines isolirten durch Vertheilung elektrisirten Leiters unrichtig ist, und dass sie nicht mit den wirklichen Thatsachen übereinstimmen könne." „Es ist nämlich einleuchtend, dass wenn die Elektricität eines positiv elektrisirten Leiters das natürliche elektrische Gleichgewicht eines andern isolirten Leiters

vertheilende Wirkung stört, und die Verbindung negativen Elektricität mit der positiven, womit sie ıtives 0 dargestellt hatte, aufhebt, die getrennte ne- Elektricität in keinen freiern Zustand übergehen als derjenige war, in welchem sie sich vorher befand. lso die negative Elektricität vorher durch ihren Ge- : zum elektrischen 0 vollkommen gebunden, so muss ıuch nach der nun eingetretenen Trennung von ihrem und wo möglich noch mehr seyn; denn da die posi- ektricität des ursprünglich elektrisch geladenen Kör- die Verbindung, in welcher sich das — *E* des iso- im natürlichen Zustande befindlichen Leiters *B* mit + *E* befand, aufzuheben im Stande ist, so muss *E* des *A* offenbar noch stärker auf das — *E* des Lei- wirken, dasselbe noch stärker anziehen, als jenes on seinem + *E*, mit welchem es zu 0 neutralisirt angezogen und zurückgehalten wird. Da nun alle ıg, alles Latentseyn und Latentwerden einer Art von icität lediglich von der Anziehung durch seinen Ge- z abhängt, und im Verhältnisse der Grösse dieser ıung steht, so muss, vermöge der stärkern Anzie- von Seiten des + *E* von *A*, diese Bindung, dieses werden des — *E* in *B* noch in höherm Grad als zu- att finden. Es kann also in dem, dem ursprünglich sch geladenen Körper *A* zugekehrten, Ende des Lei- unmöglich freie, negative Elektricität sich befinden, n alle negative Elektricität, die dahin gezogen und st angehäuft ist, muss vollkommen gebunden seyn, einfäden, Strohhälmchen u. dergl., die mit diesem verbunden sind, können entweder gar nicht divergi- oder wenn sie Divergenz zeigen, so kann dieselbe ın derselben Art von Elektricität abhangen, mit wel- lie Strohhälmchen, Leinfäden u. s. w. an dem entge- setzten Ende divergiren, und welche die gleichnami- t derjenigen ist, durch welche der ursprünglich elek- geladene Körper vertheilend wirkt."

Diese Beobachtungen und Betrachtungen eines um die

Elektricitätslehre so verdienten Mannes fesselten meine Au merksamkeit in hohem Grade, da ich selber schon vor vi len Jahren mit den besprochenen Erscheinungen mich b schäftigt und wiederholt gefunden hatte, dass sie so nic erfolgen, wie sie in unseren geachtetesten Lehrbüchern b schrieben werden; auch hatte ich mich stellenweise übe zeugt, dass sie so nicht erfolgen können, da in jenen B schreibungen grösstentheils der vertheilende Körper als g nicht vorhanden angenommen, oder doch nur in mittelbar Beziehung aufgeführt wird. Ungefähr um dieselbe Ze fielen mir *de Luc's „neue Ideen über die Meteorologie* in die Hände, in denen das dritte Kapitel der zweiten Al theilung von dem elektrischen Fluidum handelt, das ic gereizt durch die kurz zuvor gemachte Erfahrung, mit un gewöhnlich hohem Interesse durchlas. Ich wurde davo sehr angezogen, und der 5te und 7te Abschnitt des genann ten Kapitels schien mir damals über die Natur des vertheil ten Leiters allen Aufschluss zu geben, den ich bis dahi noch vermisst hatte. Seitdem war ich gewohnt, diese Ar beit *de Luc's* für ein Meisterstück der Experimentirkunst z halten, und ihre Resultate für unbestritten anzunehmen Es nahm mich freilich Wunder, dass diese Resultate in un sern Lehrbüchern nicht nach Verdienst benützt erscheinen allein ich schob die Schuld davon auf die von *de Luc*, i Folge seiner besondern Vorstellungsweise über die Natu des elektrischen Fluidums, gebrauchte, unserer heutige Ausdrucksweise so wenig zusagende, Sprache, wodurch das richtige Erfassen seiner Sätze erschwert und Missver ständnisse gar leicht herbeigeführt werden. *Pfaff's* ange zeigte Abhandlung schreckte mich indessen aus meiner bis herigen Sicherheit mit einem Mal auf, indem die hier vorkom menden Ergebnisse mit denen *de Luc's* nicht überall zusam menfallen. Zwischen die verschiedenartigen und zum Theile selbst einander geradezu widersprechenden Urthei zweier Männer geworfen, deren Autoritäten beide vom ersten Range sind, blieb mir nichts anders übrig, als an die höchste Instanz, unser aller Autorität, an die Natur zu appelliren, und ich trage kein Bedenken, den Erfolg mei-

ersuche öffentlich mitzutheilen, indem es sich hier um cherstellung eines angefochtenen, für die gesammte icitätslehre so wichtigen, Fundamentalsatzes handelt. Zunächst kam es mir darauf an, die Stelle aufzufin- von wo aus die Ansichten der beiden genannten Ex- ntatoren von einander abweichen. Die oben unter nd 3) angezeigten Erscheinungen hat im Wesentlichen *le Luc* beobachtet *), und die unter 4) aufgestellte ıehmung rückt ziemlich nah an eine Bemerkung, : *de Luc* in einer spätern Stelle mittheilt **). Die ei- he Divergenz zwischen beiden Naturforschern spricht st in dem, was oben unter 5) steht, recht deutlich Hier erklärt sich *Pfaff* entschieden dafür, dass die ı isolirten Leiter geweckte, und durch den vertheil- Körper gebundene Elektricität während ihres La- ns zugleich auch die Fähigkeit verloren habe, an- d oder abstossend auf einen dritten elektrisirten Kör- ızuwirken, während *de Luc* folgendermassen sich ***): „Ich glaube also bewiesen zu haben, dass *sitiven* und *negativen* Zustände, deren verschiedene dungen die merkbaren Umstände abgeben, womit *ktrischen Bewegungen* verknüpft sind, nur die *Dich- des elektrischen Fluidums*, und nicht seine *ausdeh- Kraft* betreffen. Und weil die *Dichtigkeit* dieses *ns* auf die *Menge* seiner *elektrischen Materie* an- , so wie die *Dichtigkeit* der *Wasserdünste* auf die des *Wassers*, so glaube ich endlich aus allen diesen hen schliessen zu können: dass allein der *elektri- Materie* die *elektrischen Bewegungen* zugeschrieben ı können." Nach *de Luc's* Redeweise sagt dieser er nichts anders, als dass die elektrischen Anziehun- d Abstossungen der Körper unter sich lediglich von ıge in ihnen enthaltenen elektrischen Materie ab- wobei er noch ausdrücklich hervorhebt, dass jene

---

*) *ıe Ideen über die Meteorologie*, deutsche Uebersetzung, 336—342, in Verbindung mit §. 329.

**) a. O. §. 356.

***) a. O. §. 372.

Bewegungen in völlig gleicher Weise geschehen, elektrische Materie mag im freien oder im gebundenen stand in den Körpern sich vorfinden. Man sieht hie dass an dieser Stelle beide Beobachter ganz entgeg setzter Meinung sind; daher sind auch nach *de Luc* obigen unter 1) bis 3) aufgestellten Wahrnehmungen nu dingt wahr, nämlich nur so lange, als die bewegl Theile der Elektrometer weit genug aus der Wirk sphäre des vertheilten und des vertheilenden Körper fernt stehen. Es ist nicht zu läugnen, dass in diesem te *de Luc* in Vergleich mit *Pfaff* im Vortheile zu s scheint, indem ersterer seine Behauptung aus Vers hergeleitet hat, während letzterer die seinige aus allg nen Betrachtungen herholt, die nicht immer gegen jed wendung gesichert dastehen; eine blose Hinweisun *de Luc's* Arbeit kann jedoch die Frage, um die es sic handelt, nicht entscheiden, indem gegen die Bewei von *de Luc's* hierher gehörigen Versuchen nicht unmo Zweifel erhoben worden sind. Es hat für den an die len zurückgehenden Naturforscher etwas Anziehende sehen, wie sich in unseren Tagen ungefähr dieselbe schiedenheit der Ansichten wieder geltend gemacht ha schon früher zwischen Lord *Mahon* und *Volta* einge war, und die zu heben *de Luc* gerade einen Theil Versuche unternommen hat.

Der Hauptversuch, auf welchen *de Luc* seine A gründet *), ist in der neuen Bearbeitung von *Geh physikalischem Wörterbuch* (B. III. E. S. 362) herv hoben und kritisch beleuchtet, wie folgt: „Mit ein einem isolirenden Fusse vertical aufgerichteten meta Scheibe *B* von etwa 8 Zoll Durchmesser befinden s ihrer vordern und hintern Fläche zwei Paar Elektrc verbunden, deren Kugeln von hohlem Metallblech v wa 2″ Durchmesser **) von isolirenden Armen ge

*) a. a. O. §. und ff.

**) Nach *de Luc's* §. 362. scheint der Durchmesser dies geln noch bedeutend unter einem Zolle gewesen zu was jedoch in der Hauptsache nichts ändert.

n, die sie in der Höhe des Mittelpunctes der Scheibe
, an Trägern in einer mit der Ebene der Scheibe pa-
ıEbene frei beweglich, die vorderen überdiess noch
lackirte Glasstäbchen, von denen sie getragen wer-
ɔolirt, aber mit der vordern Fläche der Scheibe *B* in
ɛlbarer leichter Berührung *), die hinteren an Stroh-
ıen aufgehängt, in einer geringen Entfernung von der
ı Fläche der Scheibe, aber durch einen Metalldraht
n obern Rande der Scheibe verbunden. Nähert man
ɛr Scheibe *B*, die sich mit ihren zwei Paar Elektro-
im natürlichen Zustande befindet, eine gleichfalls
Scheibe *A* in gleicher Höhe der Mittelpuncte in pa-
· Richtung mit *B*, welche stark positiv elektrisirt ist,
ɛrgiren die beiden Paar Kugeln, und zwar, nach
's Behauptung, die vorderen mit negativer, die hinteren
ıitiver Elektricität. Berührt man die vorderen Kugeln,
en sie einen eben so starken Funken als jeder andere
hrer Gruppe (nämlich der Scheibe *B* mit ihren Elek-
ɛrn), und zwar divergiren sie alsdann noch mehr,
e negativer geworden sind, und sie fahren fort zu
ren, ob man sie gleich in Verbindung mit dem Erd-
durch kleine leitende Drähte setzt, die ihre Bewe-
icht hindern. In dem Augenblicke, dass man den
. aus den vorderen Kugeln, oder aus jedem andern
der Gruppe, nimmt, fallen die hinteren Kugeln zu-
ı, und divergiren von Neuem, weil sodann die
› negativ geworden ist. In diesem Augenblick ist
ɜdehnende Kraft der elektrischen Flüssigkeit aller
der Gruppe auf einerlei Grade mit der des elektri-
'luidums im Boden, denn welchen Theil der Gruppe
ıch berührt, wird in seinem Zustande nichts geän-

---

ist nicht unwesentlich zu bemerken, wie sich hier *de Luc*
le Mühe gibt, dieses vordere Elektrometer in grösste Nähe
ı dem die Vertheilung bewirkenden Körper zu bringen, und
ı dem Ende sogar die Arme der Kugeln nicht leitend macht,
n so das ganze Elektrometer ganz und gar auf seine beiden
ugeln zu reduciren, wie sehr er also diesen Umstand we-
ıntlich für das Gelingen seines Versuchen hält.

dert. Inzwischen divergiren die beiden Paare Kugeln, weil die gesammte Dichtigkeit des Fluidums der Gruppe geringer ist, als die des elektrischen Fluidums des Bodens und umgebenden Mittels und eines divergirt mehr als das andere, weil dieser Unterschied der Dichtigkeit bei dem einen grösser ist, als bei dem andern." „Hier verwechselt aber *de Luc*" (heisst es weiter an dem angezeigten Orte) „zwei Wirkungen, die ganz verschiedene Ursachen haben. Das vordere Paar Kugeln divergirt offenbar durch die unmittelbare Wirkung der Scheibe *A*, die mit ihren ausgebreiteten Seitentheilen ein Uebergewicht über die Mitte, welcher die Kugeln gegenüber stehen, ausübt, und also die Kugeln so weit von einander entfernt, bis die Anziehungen nach allen Seiten hin im Gleichgewichte mit einander stehen. Eben darum hat es nichts Auffallendes, dass diese Divergenz auch noch fortdauert, wenn diese Kugeln durch leitende Fäden mit dem Erdboden in Verbindung gesetzt werden, während es mit allen Versuchen in directem Widerspruche steht, dass die Divergenz zweier gleichnamig elektrischer und zunächst nur durch ihre eigene Elektricität aus einander gehaltener Körper fortdaure, wenn eine Verbindung zwischen ihnen und dem Erdboden eingeleitet wird. Auch streitet es mit allen anerkannten elektrischen Erfahrungen, dass die Körper, die bereits negativ elektrisch sind, wenn ihnen ein mit dem Erdboden verbundener Leiter genähert wird, durch den zwischen ihnen überschlagenden Funken noch negativer werden sollten, wie *de Luc* von dem vordern Paare von Kugeln voraussetzt. Es findet hier allen Versuchen zu Folge keine andere Wechselwirkung statt, als eine Verminderung des negativen Zustandes durch einen positiven Funken. Allerdings geben die Kugeln in jenem Versuch einen Funken, weil sie mit der ganzen Gruppe in leitender Verbindung stehen, die sich an jedem Puncte der von der positiven Scheibe *A* frei gemachten und in Spannung versetzten positiven Elektricität zu entledigen sucht, und da die vorderen Kugeln zugleich die mehr nach ihrer äussern Seite zurückgetriebene positive Elektricität, welche der Anziehung von den Seitentheilen der Scheibe *A* ent-

egen wirkte, in diesem Funken mit verlieren, so können ie dann von jenen Seitentheilen noch etwas mehr nach ussen gezogen werden, d. h. ihre Divergenz muss etwas unehmen. Dass die hinteren Kugeln im Augenblicke, da ie Gruppe berührt wird, zusammenfallen, ist eine nothvendige Folge der Entziehung (oder Ausgleichung) ihrer ositiven Elektricität, durch welche sie vorher divergirten; lass sie aber dann nachher wieder, wenn gleich schwächer ls die vorderen Kugeln, divergiren, ist abermals blos eine Wirkung der Anziehungskraft der positiven Scheibe *A*, welche gleichfalls wegen der grössern Ausbreitung ihrer Seitentheile diese Kugeln etwas seitwärts ziehen muss, aber freilich in geringerm Grad, als das vordere Paar, weil ihre Wirkung aus grösserer Entfernung auf sie ausgeübt wird. So sind also alle Modificationen dieser Bewegungen us der von uns oben entwickelten Theorie vollkommen begreiflich, und man hat nicht zu jenen ausserordentlichen Annahmen seine Zuflucht zu nehmen, die mit allen Versuchen im Widerspruche stehen, dass Körper, welche durch eigene Elektricität divergiren, diese Divergenz auch noch behaupten, wenn sie gleich mit dem Erdboden in leitende Verbindung gesetzt werden."

Gibt man zu, dass die Scheibe *A* die Elektrometerkugeln vorzugsweise nach der Seite, auf welcher sie sich ursprünglich befinden, noch weiter fortzuziehen im Stande ist, so fehlt es der vorstehenden Beleuchtung des *de Luc*'schen Versuches nirgends an innerer Wahrheit; allein diese Voraussetzung selber scheint sich mit den mathematischen Gesetzen der Elektricitätslehre nicht wohl vertragen zu können, wiewohl auf der andern Seite auch nicht zu verkennen ist, dass die Bedingungen in vorstehendem Versuche viel zu verwickelt sind, als dass es der Rechnung so leicht werden sollte, sich geltend zu machen. Es blieb mir daher zur Aufhellung dieses Gegenstandes kein besseres Mittel übrig, als unmittelbar zu dem Versuche meine Zuflucht zu nehmen.

Ich liess mir mehrere unter sich möglichst gleiche Cylinder aus dünnem Messingbleche verfertigen, die an ihren

beiden Enden in Kugeln von grösserm Durchmesser auslie-fen. Zwei dieser mit Inbegriff der beiden Kugeln 3¼ Zoll langen Leiter, die ich *A* und *B* nennen werde, befestigte ich in horizontaler Lage auf isolirenden, in hölzernen Füssen ruhenden Glasröhren, und an einen dritten dieser Leiter *C* kittete ich mit Gummilack eine rechtwinklich gebogene Glasröhre so an eine seiner Kugeln, dass der von dieser Stelle auslaufende kurze Schenkel der Glasröhre senkrecht auf der Axe des Cylinders stand, der andere Schenkel aber in der Richtung der Verlängerung dieser Axe parallel mit der fortlief: der angekitteten Stelle diametral gegenüber befestigte ich auf derselben Kugel einen Seidenfaden, mit dessen Hülfe ich den so hergerichteten Leiter *C* an einen hinreichend grossen glasernen Arme, der die Gestalt eines rechten Winkels hatte und von einem hölzernen Fusse getragen wurde, so aufhing, dass der messingene Cylinder durch ein an seiner angekitteten Glasröhre angebrachtes, nichtleitendes Gegengewicht stets in horizontaler Lage erhalten wurde *). Um die Stellung dieses beweglichen Cylinders *C* ganz in meine Gewalt zu bekommen, hatte ich am Ende seines glasernen Tragers ein Stück Kork befestigt, durch welches in verticaler Richtung ein Stück Draht gedrängt ging, an dessen unterm, zu einer Oese gebogenen, Ende ich den Seidenfaden befestigte, so dass ich mittelst dieses, an seinem obern Ende hackenförmig gebogenen Drahtes den aufgehangten Cylinder nach Willkür niedriger und höher stellen, und zugleich in jedes beliebige Azimuth bringen konnte. Mit diesen sehr einfachen Vorrichtungen und einer ausgedienten Eau de Cologneflasche versehen, stellte ich nun folgende Versuche an.

I. Ich stellte den an seinem Träger aufgehängten Leiter *C*, welcher durch diesen Träger und den Seidenfaden vollständig isolirt war, auf den Tisch, und gab ihm mit

*) Diess bewirkte ich sehr bequem dadurch, dass ich über jene angekittete Thermometerröhre ein Stück einer Barometerröhre von nahehin gleicher innerer Weite steckte, durch deren Verschieben die genaue Stellung des Leiters *C* leicht und sicher erzielt werden konnte.

ilfe des durch Kork gesteckten Drahtes eine solche Stel-
ag, dass er mit den neben ihm hingestellten Leitern *A* und
völlig einerlei Höhe annahm, so dass also die Axen aller
eser Leiter stets in eine und dieselbe Horizontalebene fie-
n. Für sich machte dieser Leiter *C*, vermöge der geringen
asticität des Seidenfadens, an welchem er aufgehängt
ar, äusserst langsame, durch geringe Luftströmungen
icht abzuändernde Schwingungen um die Richtung seines
türlichen Gleichgewichts, und durch vorsichtige Drehung
s durch den Kork gesteckten Drahtes machte ich diese
ichtung mit einer auf dem Tische gezogenen Linie zusam-
enfallen. Nachdem dieses geschehen war, nahm ich den
f seiner Glasröhre festgekitteten und durch sie isolirten
eiter *A*, theilte ihm mittelst der geriebenen Eau de Co-
gneflasche positive oder negative Elektricität mit *), und
äherte ihn in derjenigen Verticalebene, welche durch die
f den Tisch gezogene Richtungslinie ging, allmälig dem
eweglichen Leiter *C* von derjenigen Seite, nach welcher
ein metallener Arm hinspielte, jedoch nie bis zur Schlag-
eite. In dem Masse als der Leiter *A* dem Leiter *C* näher
ückte, wurden die Schwingungen dieses letztern zuneh-
end schneller, erstreckten sich aber fortwährend zu bei-
len Seiten der auf den Tisch gezogenen Richtungslinie auf
leiche Weite. Als auf solche Weise der Leiter *A* dem *C*
is auf einen oder zwei Zolle genähert worden war und die
Schwingungen des letztern bestimmt und kräftig sich zeig-
ten, nahm ich den auf seiner Glasröhre isolirten Leiter *B*,
der unelektrisch blieb, und näherte ihn langsam von der
Seite dem Leiter *C*, so dass seine Axe stets mit der Rich-

*) Es hält nicht so leicht, Leitern von so beträchtlicher Ausdeh-
nung als die obigen sind, mittelst der geriebenen Glasröhre
Elektricität von beträchtlicher Stärke durch unmittelbare Mit-
theilung beizubringen; man macht sie aber leicht bis zum
Funkengeben elektrisch; wenn man zwei solche isolirte Lei-
ter *A* in einer geraden Linie einander unmittelbar berühren
lässt und sie dann, während die geriebene Glasröhre ver-
theilend auf sie einwirkt, aus einander rückt, der eine zeigt
sich stark positiv, der andere eben so stark negativ elektrisch.

tungslinie parallel sich erhielt, und der Mittelpunct von dem Leiter *A* abgewandten, Kugel immer in ei derselben Ebene blieb, die durch den Seidenfaden g senkrecht auf der Richtungslinie stand. Diese Annä setzte ich so lange fort, bis die von dem Leiter wandten Kugeln der beiden Leiter *B* und *C* sich e fast berührten. Während diess geschah, ging die liche Kugel des Leiters *C* nach der entgegengesetzte ab, und machte hier, ohne dabei je wieder bis in den Tisch gezogene Richtungslinie zurück zu Schwingungen, welche sich nach beiden Seiten eine die mit der auf den Tisch gezogenen Richtungslini nach Umständen grössern oder kleinern Winkel bild gleicher Weite erstreckten. Es hielt nicht schwer d stände so anzuordnen, dass dieser Winkel 20 Grad darüber betrug. Zieht man jetzt den Leiter *B* wied dieselbe Weise zurück, wie er angenähert worden kehrt der Leiter *C* augenblicklich wieder in seine urs liche Richtung zurück.

II. Brachte ich, während der Leiter *B* noch neben dem Leiter *C* stand, diese beiden Leiter an einer Stelle auf einen Augenblick mit dem Erdboden tende Verbindung, so ging nachher der Leiter *C* nic nicht zurück, sondern der Winkel, unter welchem e gen die Richtungslinie geneigt, einspielte, nahm, wi nur unbedeutend, noch zu. Wenn ich jetzt den Lei isolirt und stets in derselben geraden Linie bleibend zu zog, so nahm in dem Masse die Divergenz der beide ter *B* und *C* fortwährend zu und zeigte sich am grö nachdem der Leiter *A* in solche Ferne gekommen war, seine Wirkung auf die beiden anderen Leiter als völlig nahm angesehen werden konnte. Auch hier kehrt de ter *C* augenblicklich in seine ursprüngliche Richtun rück, wenn der Leiter *B* in Gegenwart des Leiters zogen wird.

Um das Charakteristische dieser Erscheinu ihr in die Augen springen zu machen, nahm r *B* von der Glasröhre, auf welche er durch (

pilack gekittet war, ab, und setzte ihn in gleicher Höhe
f einen starken Messingdraht, mit welchem er metallisch
usammenhing, und der selber wieder durch einen dünnen
Draht mit dem Erdboden in Verbindung gesetzt wurde.
Eben so setzte ich an die Stelle des Seidenfadens am Leiter
f ein Stück vom feinsten Goldlahn, das am einen Ende mit
dem Leiter metallisch zusammenhing und am andern Ende
n die Oese an dem durch den Kork gesteckten Draht ei-
ge Male herum gewunden und dann oberhalb der Oese
t ein wenig Wachs an den Draht befestigt wurde, wäh-
nd von dem abgekehrten, hackenförmigen Ende dieses
ahtes ein dünner Messingdraht an dem rechtwinklich ge-
genen gläsernen Träger fortgeführt und von dessen höl-
nem Fusse weiter bis auf den Erdboden hinab ragend an-
bracht worden war. Nachdem ich mich vorläufig noch
sonders davon überzeugt hatte, dass die so veränderten
den Leiter *B* und *C* nicht die geringste Spur von freier
lektricität, auch nicht auf einen Augenblick zurück zu
lten im Stande waren, wiederholte ich mit ihnen den
rsuch I. ganz in der dortigen Weise und erhielt vollkom-
n dasselbe Resultat, nur mit dem Unterschiede, dass die
bweichung des Leiters *C* aus seiner natürlichen Richtung
leich von vorn herein die grösstmögliche wurde und hier
cht mehr wie in II. durch ableitende Berührung der Leiter
und *C* noch verstärkt werden konnte. Es macht einen
egen der Ungewöhnlichkeit der Erscheinung ganz eigenen
indruck, zu sehen, wie zwei mit dem Erdboden in mög-
chst gute Ableitung gebrachte Leiter unter dem Einfluss
nes dritten abstossend auf einander einwirken, und nur
öchst langsam, in dem Mass als sich die in dem isolirten
ritten Leiter angehäufte Elektricität in die Luft zerstreut,
einander wieder näher rücken.

Die vorliegenden Versuche setzen, wie ich glaube, den Satz *de Luc's, dass die in Körpern gebundenen Elektricitäten, eben so gut wie die freien, anziehend und abstossend auf einander einwirken*, ausser allen Zweifel; denn wenn man auch die Erscheinungen in I. aus der nach den hinteren Kugeln der Leiter zurückgedrängten freien

Elektricität erklären wollte, so wird eine solche Erklärung jedenfalls doch durch die unter II. und noch augenscheinlicher durch die unter III. beschriebenen Wirkungsweisen zurückgewiesen, und das in der oben mitgetheilten kritischen Beleuchtung des *de Luc*'schen Versuchs ergriffene Auskunftsmittel einer Seitenanziehung des Leiters *C* durch den Leiter *A* ist auf die in meinen Versuchen den Leitern gegebenen Formen durchaus nicht mehr anwendbar. *Die Elektricität verliert durch den Bindungsact zwar ihre ausdehnende Kraft, ihr Propagationsvermögen, aber sie büsst nicht auch damit zugleich ihre übrigen Eigenschaften ein; obgleich durch äussere Gewalt zu eigener Bewegungslosigkeit verurtheilt, behält die gebundene Elektricität doch noch ihren ganzen Einfluss, andere Körper zur Bewegung zu bestimmen.*

Ich halte es für überflüssig, von dem unendlichen Wechsel der Erscheinungen zu reden, wenn man jene Leiter in andere relative Stellungen zu einander bringt, dadurch, dass man einem Theil derselben eine umgekehrte Stellung, oder auch nur eine weniger veränderte Richtung gibt, oder dadurch, dass man mehrere Paare Leiter, wie *B* und *C* sind, mit einander in Verbindung bringt. Man wird so schon die Zweckmässigkeit dieser Leiter zur Erforschung aller Einzelnheiten hinsichtlich der Natur elektrischer Wirkungskreise leicht voraussehen können; aber ein Paar dieser Umstände darf ich nicht verschweigen, da sie zur richtigen Beurtheilung der obigen Versuche beitragen werden. Steht der Leiter *A* während des Versuchs in II. oder III. dem Leiter *C* bis auf einen oder einen halben Zoll nahe, so sind die Schwingungen des Leiters *C* in der Regel sehr kräftig; zieht man jetzt den Leiter *A* in der Richtungslinie zurück, so nimmt die Schnelligkeit der Schwingungen in demselben Mass ab, zugleich aber nimmt die Seitenbewegung des Leiters *C* fortwährend zu, und erreicht in einer gewissen Entfernung des Leiters *A* einen grössten Werth, der dann, wenn man den Leiter *A* noch weiter zurückzieht, allmälig wieder abnimmt, bis zuletzt alle Seitenbewegung des Leiters *C* verschwunden, oder manchmal,

nn der Versuch wie in I. angestellt wird, auf eine con-
nte sehr geringe Grösse, die von der Zerstreuung der
ien Elektricität im Leiter *C* herrührt, gesunken ist. Of-
nbar hat diese Erscheinung darin ihren Grund, dass der
Winkel, unter welchem sich der Leiter *C* einstellt, nicht
lein durch die aus dem Leiter *B* hervorgehende abstossen-
Kraft, sondern zugleich auch durch die von *A* auf *C* ge-
chtete Anziehung bedingt wird; es giebt daher eine ge-
isse Entfernung des Leiters *A*, wo die aus diesen beiden
räften hervorgehende Mittelkraft mit der Richtungslinie
en grössten Winkel bildet. Aus demselben Grunde ge-
hieht es, dass wenn man den Leiter *A* so im Halbkreise
rumführt, als wenn er mit dem Puncte, den der Mittel-
nct der vordern Kugel des Leiters *C* in seinem natürli-
en Gleichgewichtszustand einnimmt, fest vereinigt wä-
, die Seitenabweichung des Leiters *C* fortwährend zu-
mmt, so lange der Leiter *A* in der Drehung *nach derse-
e Seite* weiter fortrückt; dagegen vermindert eine Dre-
ng des Leiters *A nach der entgegengesetzten Seite* die
itenbewegung immer mehr und mehr und hebt sie ganz
f, wenn der Leiter *A* auf der Seite des Leiters *B* unter
em rechten Winkel mit dessen Axe steht.

In der oben mitgetheilten Beleuchtung des *de Luc*'-
en Versuches wird gesagt, dass es mit allen anerkannten
ktrischen Erfahrungen streite, dass Körper, die bereits
gativ elektrisch sind, wenn ihnen ein mit dem Erdboden
rbundener Leiter genähert wird, durch den zwischen ih-
n überschlagenden Funken noch negativer werden soll-
, wie *de Luc* von dem vordern Paare von Kugeln vor-
ssetzt; irre ich aber nicht, so tritt diese Erscheinung mit
gender andern sehr bekannten in eine und dieselbe Klas-

Nähert man einem, an einem Seidenfaden aufgehäng-
und im natürlichen Zustande befindlichen, Korkkügel-
n eine geriebene Siegellackstange, so wird es davon an-
zogen und, nachdem es aus der Stange eine hinreichende
nge Elektricität in sich aufgenommen hat, wieder abge-
ssen; verfolgt man nun das Korkkügelchen mit der Sie-
lackstange, so flieht jenes stets vor dieser her und sucht

ihr auf alle Weise auszuweichen; treibt man es aber sehr in die Enge, so dass es sein eigenes Gewicht nicht mehr zu überwinden und auch nicht nach der Seite auszuweichen im Stand ist, so wendet es sich plötzlich mit beschleunigter Bewegung gegen die Stange, nimmt einen neuen Antheil von negativer Elektricität in sich auf, und wird gleich darauf mit vermehrter Heftigkeit wieder von der Stange abgestossen. In der That, stellt man obige Versuche so an, dass dem wie in I. isolirten Leiter *C* der wie in III. unisolirte Leiter *B*, oder dem wie in III. unisolirten Leiter *C* der wie in I. isolirte Leiter *B* genähert wird, so wird in beiden Fällen der Leiter *C* durch den Leiter *B*, wie immer, auf die Seite getrieben, bringt man aber ein nicht leitendes Hinderniss an, damit der Leiter *C* nach jener Seite sich nicht mehr bewegen kann, und nähert man ihm jetzt den Leiter *B* behutsam stets mehr und mehr, so kommt man zuletzt auf einen Punct, wo der Leiter *C* auf einmal von dem Leiter *B* in beschleunigender Weise angezogen, unmittelbar nachher jedoch, und zwar noch stärker als zuvor, wieder abgestossen wird, und in jedem dieser beiden Fälle wird der isolirte Leiter eine Abnahme seiner, durch die Vertheilung frei gemachten Elektricität erlitten haben. Dieser mehrmalige Wechsel von Wirkungen, die aus sich gleich bleibenden Ursachen hervorzugehen scheinen, giebt eine durch nichts zu besiegende Beweglichkeit und fortdauernde Umgestaltung selbst derjenigen elektrischen Zustände deutlich zu erkennen, die beim ersten Anblick in gewisser Weise starr geworden zu seyn scheinen. Bei den elektrischen Erscheinungen gibt es, wie stets bei Kräften, die nicht den Charakter eines Widerstandes in sich tragen, kein anderes Gleichgewicht als ein momentanes, das durch den Hinzutritt der geringsten neuen Kraft aufgehoben und in ein anderes abgeändert wird. Selbst die gebundene Elektricität, deren Expansivkraft durch die bindende vernichtet worden ist, die darum regungslos erscheint, kehrt bei dem geringsten äussern Reiz ins Leben zurück, und giebt es durch Bewegung zu erkennen. Wenn z. B. ein isolirter, im natürlichen Zustande befindlicher Leiter *C* durch den

Einfluss eines elektrisirten Körpers *A* eine Vertheilung erlitten hat, wodurch in *C* die der vertheilenden gleichartige Elektricität in die von *A* entfernteren Theile getrieben und hier frei wird, die entgegengesetzte hingegen in die Nähe von *A* gezogen und festgehalten wird, so bringt jeder neue Leiter *B*, der sich den beiden anderen *A* und *C* nähert, eine Veränderung in dem Zustande des Leiters *C* hervor, wodurch dieser Zustand mannigfach gestört, aufgehoben und wohl auch in den entgegengesetzten umgewandelt werden kann; denn selbst wenn der neu hinzutretende Leiter *B* an und für sich im natürlichen Zustande sich befindet, so kann er sich darin doch nicht erhalten, er mag isolirt seyn oder nicht, indem die beiden anderen *A* und *C* vertheilend auf ihn einwirken. So wie er aber veranlasst wird, eine gewisse elektrische Farbe anzunehmen, wirkt er seinerseits auf die beiden Leiter *A* und *C* ein, und zwingt sie ihre vorigen Zustände den seinigen gemäss abzuändern, wobei Grösse, Stellung und Beschaffenheit eines jeden der drei Leiter auf die endliche Erscheinung ihren Einfluss hat. In dieser Wechselwirkung der drei Körper *A*, *B* und *C* auf einander liegt der Grund zu einer unendlich grossen Mannigfaltigkeit der besonderen Erscheinungen. Es erklärt sich hieraus, warum, wie ich vorhin angezeigt habe, die beiden Leiter *B* und *C*, die sich einander stets abzustossen pflegen, wenn der eine isolirt ist, der andere nicht, in gewisser Nähe einander anziehen und einen Funken geben können, was mit dem, was *de Luc* von seinen beiden vorderdn Kugeln behauptet und von *Pfaff* bestritten wird, auf eins hinausläuft. Denken wir uns der grössern Anschaulichkeit halber die beiden Leiter *B* und *C*, während sie einander stets näher rücken, fortwährend gegen *A* symmetrisch gestellt, so werden diese dem elektrisirten Körper *A* ausgesetzten Leiter, wenn beide völlig gleich beschaffen, d. h. von gleicher Grösse, gleicher Isolirung und gleicher ursprünglicher elektrischer Beschaffenheit sind, unausgesetzt in völlig gleichem Zustande sich erhalten, wiewohl dieser Zustand von einem Augenblick zum andern veränderlich seyn kann; die

einander gegenüber liegenden Stellen der beiden Leiter *B* und *C* sind sonach in jeder ihrer Lagen elektrisch gleich beschaffen, daher kann zwischen ihnen nie Anziehung, nur Abstossung Statt finden, in welcher Nähe oder Ferne sie auch gegen einander und gegen den Leiter *A* gestellt seyn mögen. Ist aber einer von den beiden Leitern *B* und *C* mit der Erde in Verbindung, der andere nicht, so stellt der unisolirte einen Leiter von grösserm Umfange vor, als der andere, der Einfluss von *A* auf *B* und *C* wird nun ungleich; in dem isolirten dieser letzteren Leiter tritt durch die von *A* aus erfolgende Vertheilung gleichzeitig, wiewohl an verschiedenen Stellen, positive und auch negative Elektricität auf, während ihr gegenüber in dem nicht isolirten Leiter überall nur Elektricität von derselben Art und in grösserer Menge als im vorigen erscheint; diese wirkt abstossend auf die ihr gegenüberliegende gleichartige, anziehend auf die ihr entgegengesetzte, jene in grössere Ferne treibend, diese in grössere Nähe ziehend, und dadurch das ursprüngliche Moment der Abstossung, relativ wenigstens, stets vermindernd. Dieses Bestreben, die Abstossung auf einen geringern aliquoten Theil der Gesammtwirkung zu reduciren, wächst mit der gegenseitigen Annäherung der beiden Leiter *B* und *C* unausgesetzt; dadurch stellt sich der gleichartigen Elektricität im nicht isolirten Leiter immer mehr und mehr entgegengesetzte Elektricität im isolirten Leiter gegenüber, und die von derselben Art wird immer siegreicher von den nächsten Stellen in die entfernteren zurückgedrängt. So muss ein Punct erscheinen, wo die Abstossung zu Null geworden ist, und von da weiter tritt nothwendig Anziehung ein. Was hier eine Folge des ungleichen Umfanges der beiden Leiter *B* und *C*, wozu ihre ungleiche Isolirung Anlass gab, bei gleicher Stellung zu dem Leiter *A* ist, kann in anderen Fällen eine Folge ihrer ungleichen Stellung gegen *A* bei gleicher Grösse und Isolirung seyn, so wie es bei dem Korkkügelchen und der Siegellackstange Folge einer ungleichen Leitung und ungleicher Mächtigkeit ist.

Aus dem bisher Gesagten lassen sich alle Wirkungen der vertheilten Elektricität leicht und vollständig beurthe-

en; insbesondere wird der Grund ins Auge springen, warum ein an einem Seidenfaden hangendes, mit Elektricität begabtes Korkkügelchen, wenn es in verschiedene Stellungen zum vertheilten Leiter kommt, unmöglich solche Erscheinungen liefern könne, wie sie in der Regel angezeigt worden sind, indem seine Bewegung durch die Mittelkraft aus der vertheilenden und den beiden vertheilten Elektricitäten erzeugt wird, was namentlich auf der Seite, die dem vertheilenden Körper zuliegt, zu sehr verwickelten Erscheinungen Anlass gibt, die, wenn das Kügelchen aus grösserer Ferne vom vertheilten Leiter beobachtet wird, ziemlich genau mit dem übereinstimmen, was *Pfaff* von ihnen ausgesagt hat, unter anderen Umständen aber auch wieder der gewöhnlichen Angabe sich annähern können.

Es liegt die weitere Verfolgung dieses Gegenstandes ausser den Grenzen dieses Aufsatzes, vielleicht dass sich dazu eine schickliche Gelegenheit noch finden wird; mein Ziel war vorzugsweise die experimentale Sicherstellung des obigen, schon von *de Luc* ausgesprochenen Satzes, zu welchem alles Uebrige doch nur gleichsam Corollarien bildet, und ich glaube dieses Ziel und mehr noch erreicht zu haben, wenn es mir gelungen seyn sollte, für die wahrhaft bewundernswerthe Arbeit jenes, schon auf anderm Wege rühmlichst bekannten, Gelehrten über diesen Gegenstand neues Interesse geweckt zu haben, da ich mich überzeugt habe, dass wer die kleine Mühe und Entsagung nicht scheut, die in dem oftgenannten Werke (S. 234—299) mitgetheilten Versuche von dem uns ungewohnten Kleide zu befreien, womit sie ihr Urheber ausgestattet hat, und das unstreitig zu ihrer geringen Würdigung den nächsten Anlass gab, eine Sammlung von tief in das Wesen der Elektricität eingreifenden Thatsachen erhalten werde, wie sie ihm keines der neueren, wenn auch noch so guten Bücher zu verschaffen im Stande seyn wird.

Anmerkung. Nicht überflüssig wird es vielleicht seyn anzumerken, dass vorstehende Abhandlung bereits seit Ende Februars in den Händen der Redaction sich befindet, wegen Raummangel indess nicht eher abgedruckt werden konnte. Eben so war die letzte ausführliche Abhandlung desselben ausgezeichneten Physikers *„über den Zusammenhang der mannigfaltigen Eigenthümlichkeiten galvanischer, insbesondere hydroëlektrischer Ketten“* bereits im Juni vorigen Jahres eingeliefert worden, und es konnte sonach auf *Fechner's Massbestimmungen* noch keine Rücksicht darin genommen werden. *D. H.*

Akustik.

Eine neue Art Klangfiguren hervorzubringen,

vom

Professor *Marx* in Braunschweig.

Die augenfällige Nachweisung, welche Theile ein schwingenden Körpers in Bewegung, welche in Ruhe sin die zuerst den Bemühungen *Chladni's* so überraschend g lungen, hat bisher nur bei den *starren* Körpern auf ei deutliche und entschiedene Weise gegeben werden könne Bei *gespannten Membranen* ist es noch Keinem geglück eine regelmässige Erzeugung von Klangfiguren zu erlange Die Schwierigkeit liegt, wie schon *Biot* bemerkt *), haup sächlich darin, dass man die Erschütterung, welche d Tón bedingt, nicht gleichförmig anbringen, also auch d Figuren sich nicht ruhig bilden lassen kann. Zwar h *Savart* analoge Erscheinungen erhalten, wenn er fein Papier über Cylinder oder Rahmen spannte, darauf Sa streuete und sie tönenden Körpern näherte oder in tönen Pfeifen hineinbrachte. Aber abgesehen davon, dass die entstehenden Knotenlinien nur schwach und oft ganz u merklich zum Vorschein kommen, so sind sie nicht unmi telbare Resultate eines wirklich tönenden, sondern mitte bare eines blos nachhallenden Körpers; sie sind nic Klangfiguren, sondern Resonanzfiguren **). Nun bin ic vor Kurzem wirklich dahin gelangt, auf einer ausgespannte Haut die vollkommensten Klangfiguren darzustellen, un

*) *Traité de Phys.* II. 102.

**) Vgl. hierüber dieses Jahrb. 1825. H. 8. S. 422 und 1827 H. 6. S. 185.

die Anwendung der dazu gebrauchten Membran und das Verfahren sie zum Tönen zu bringen scheint mir eben so neu zu seyn, als die damit verbundenen Umstände die Aufmerksamkeit des Physikers in hohem Grade zu verdienen scheinen.

Als Membran benütze ich das Gummi elasticum oder Kautschuk. Um dazu tauglich zu seyn, muss es erst vorbereitet werden *). Man nimmt eine Flasche Federharz von mittlerer Grösse, möglichst rein von Einschnitten und von dunkler, mehr schwarzer als brauner Farbe, weiche sie in heissem Wasser auf und sehe zu ob sie keine Fehlstellen habe. Hierauf bringe man sie in ein Gefäss mit Schwefeläther, wobei es gut ist, wenn der Hals sich nicht in demselben befinde, damit später an ihm kein Riss entstehe. Zu dem Ende kann man ihn mit Eisendraht umwickeln und damit unten in das Gefäss andrücken und einige Zoll hoch Quecksilber darüber giessen. Die Flasche bleibe in dem Aether acht bis sechszehn Stunden, was sich nach ihrer Grösse und Dicke richtet. Dann wird sie herausgenommen, an ihren Hals ein Hahn gebunden und dieser an eine Compressionspumpe angeschroben. Das Verdichten der Luft geschehe langsam, dann dehnt sich die Flasche allmälig ei- oder kegelförmig aus, sie wird immer grösser und grösser, ihre dunkle Farbe hellt sich auf und sie wird ganz glänzend und durchscheinend. Nur einige Erfahrung kann anleiten, bei welchem Puncte man inne zu halten habe. Wenn man die aufgeblasene Kugel trocknen lässt und mit einem Firniss überkleidet, so zieht sie sich nach dem Oeffnen des Hahns nicht wieder zusammen. Ich besitze eine solche, die über einen Fuss im Durchmesser hält, und die, mit Wasserstoffgas gefüllt, als ein Luftballon in die Höhe steigt und noch ein Schiffchen trägt; jedoch entweicht das Gas auch aus der festzugebundenen nach einigen Tagen. Für unsern gegenwärtigen Zweck aber wird die ausgespannte Kugel sofort mit der äussern Luft in Verbindung

*) Vgl. *Mitchell's* Methode, aus *Silliman's* Journ. in *Erdmann's* Journ., *Geiger's* Magazin, *Ann. de chim.* u. a. übergangen.

gesetzt, worauf sie sich zwar ziemlich wieder zusammenzieht aber ihre leichte Ausdehnsamkeit behält. Man schneidet nun ein Stück heraus, welches erst in heissem Wasser aufgeweicht und dann über einen, an beiden Seiten offenen, sechs bis neun Zoll weiten und ungefähr eben so viel hohen metallenen oder gläsernen Cylinder so ausgespannt wird, dass es etwa die Dicke von Schreibpapier erhält. Der umgeschlagene Rand wird dann gehörig festgebunden. Die so gespannte möglichst straff angezogene Membran ertönt schon bei der geringsten Erschütterung, aber um regelmässig zu tönen, bedarf sie einer besondern Erregung. Hierzu ist ein Glasbläsertisch nöthig, oder überhaupt ein Apparat, wodurch ein starker und anhaltender Luftstrom erzielt wird. Auf die verticale Düse wird eine metallene Röhre gesteckt, die nicht enger als eine halbe Linie und nicht weiter als vier bis fünf Linien seyn darf. Am Besten ist, sie hält im Lichten zwei bis drei Linien und endigt sich oben in eine Erweiterung von etwa sechs Linien; der obere Rand sey eben abgeschliffen. Nun stelle man den Cylinder, den offenen Rand nach unten, auf ein Stativ, das drei Stellschrauben an den Ecken und in der Mitte ein Loch hat, damit die Döse des Blasetisches bequem hindurchgeht. Die Ansatzröhre muss von der Grösse seyn, dass, wenn auf ihr der Cylinder steht, ihr Ende die untere Fläche der Membran noch nicht ganz erreicht. Man richte nun vermittelst der Stellschrauben die Entfernung so ab, dass das erweiterte Ende der Röhre die Membran gerade berührt, welches, da letztere durchscheinend ist, von oben her leicht gesehen werden kann. Nun trete man den Blasebalg an, entsteht nicht sogleich ein Ton, so stelle man die Schrauben etwas höher, wodurch der Cylinder etwas sinkt und die Umrisse der Röhre sich schwach in der Membran eindrücken. (Eine Vorrichtung die durch eine einzige Schraube sanft höher und tiefer gestellt werden kann, würde noch zweckmässiger seyn.) Der Ton wird nicht ausbleiben. Er ist gewöhnlich voll und laut, dem Klang und der Stärke nach wie der einer Clarinette. Was aber überaus merkwürdig ist, ein und dieselbe Membran vermag eine

grosse; ja fast scheint es, eine unendliche Menge von Tönen hervorzubringen. Die geringste Verschiebung des Cylinders, so dass die Röhre mehr gegen die Mitte oder den Rand der Membran zu stehen kömmt, die kleinste Drehung an den Stellschrauben, wodurch ein grösserer oder geringerer Druck gegen die Membran, also eine Veränderung ihrer Spannung bewirkt wird, weniger jedoch die veränderliche Stärke des Luftstroms, bringt einen andern Ton zur Entstehung, und oft springt derselbe von einer sehr tiefen Stufe zu einem um mehrere Octaven höhern Ton über und umgekehrt. Ist ein Ton im Uebergange zu einem andern begriffen, so entstehet leicht ein Schnarren, dem alsobald durch eine leise Berührung einer der Stellschrauben abgeholfen wird. Zuweilen lassen sich zwei Töne zugleich hören, zuweilen noch mehrere, die alsdann einen verhallenden Akkord wie bei der Windharfe bilden. Die Bedingung eines reinen und gleichförmigen Tones scheint ein Luftstrom zu seyn, der aus einer etwas engen Röhre (eine weitere gibt einen zu starken Windstoss) durch eine weitere Mündung (eine engere vermag die Membran nicht zu erschüttern) so hervordringt, dass die Membran seinen Ausgang weder ganz verschliessen, noch auch ungehindert durchlassen kann. Wird Sorge getragen, dass sowohl die Membran als die Mündung der Röhre möglichst horizontal stehe, so ist es nicht schwer an denselben Stellen stets denselben Ton in gleicher Fülle wieder hervorzubringen.

Dieser so einfachen und doch so vielartigen Tonerweckung fähigen Vorrichtung, welche vielleicht noch zur musikalischen Anwendung ausgebildet wird, erlaube man mir den Namen *Aeoline* beizulegen, von dem griechischen Adjectiv, welches „wandelbar, vielgestaltig" bedeutet; wobei man auch noch an den lateinischen Gott der Winde denken mag.

Wenn wir nun nach der eigentlichen tonbewirkenden Ursache fragen, so geben uns grade die *Klangfiguren* hier den nächsten Aufschluss. Es ist nicht der Cylinder, nicht die in ihm sich anhäufende und aus ihm entweichende Luft, welche sich in tönender Schwingung befinden, sondern es

ist die Membran aus dem so überaus elastischen und erregbaren Stoffe, welche durch den hart an ihr hinstreichenden Luftstrom zum Erbeben gebracht wird. Streut man, während des Tönens allmälig Sand auf dieselbe, so wird dieser heftig in die Höhe geworfen. So wie der Ton schwächer wird, so ordnen sich die Körnchen zu bestimmten Linien, und wenn man gehörig allerwärts Sand nachstreut, so steht zuletzt die Klangfigur in bewundernswürdiger Reinheit und Schönheit da. Die so entstehenden Figuren sind aber von allen denen, die bisher bekannt sind, durchaus verschieden. Nirgends eine gerade Linie; alle Linien sind Kurven, aber keine Kreise, und vielleicht auch keine Kegelschnitte. Es sind Kurven höherer Ordnung, die in mannigfach geschlängelten Biegungen ein sehr regelmässiges Formennetz darstellen. So wie derselbe Ton erklingt, so bringt er dieselbe Linearzeichnung hervor. So lange der Ton noch stark ist, so werden die Sandkörnchen alle nach dem Rande hingetrieben; mischt man unter dieselben auch ganz fein pulverisirten Sand, so wird dieser auf den am stärksten schwingenden Stellen zwar auch über einen Zoll hoch in die Höhe, aber nicht auf die Seite geworfen, und so sieht man diese lebhaft springenden Häufchen, und erkennt zwischen ihnen die leeren Stellen, wo bei abnehmendem Tone der später nachgestreute Sand sich zu Linien ordnen wird. Da der Ton, wenn er einmal rein anspricht, auch wenn man den Blasebalg nicht mehr tritt, noch mehrere Minuten sanft forttönt, so kann man mit der grössesten Ruhe und Musse der Bildung der Figuren zusehen, ihr nachhelfen und sie studiren, was nach der bisherigen Methode, bei den Stössen eines Geigenbogens, oder dem Reiben eines Tuchlappens, nicht möglich ist. Will der Ton verhallen und die Figur ist noch nicht fertig, so muss man allmälig wieder Luft zuführen; sobald der Ton ganz verhallt ist und es liegen auch nur wenige Sandkörnchen auf der Membran, so wird sie (wenn sie anders gehörig dünn ist) auch durch den stärksten Luftstrom fast nie wieder zum Schwingen und Tönen gebracht. Ist die Figur gebildet und der Ton dauert noch fort, so kann man die ruhenden Sandlinien berühren,

ohne den Ton zu stören; so wie aber die schwingenden Zwischenräume berührt werden, so hört er sogleich auf. Da der Ton durch den geringfügigsten Umstand, zuweilen schon durch das Anschlagen des Sandes, auf einen andern überspringt, so ändern sich demgemäss auch plötzlich die Figuren, deren Umwandlungen also auch leicht zu beobachten sind. Höhere Töne geben zusammengesetzte, tiefere geben einfache Figuren; bei dem tiefsten Ton einer Membran zeigt sich nur eine einzige schwach gekrümmte Linie. Bei Membranen von verschiedener Dicke und Spannung erzeugen sich durch dieselben Töne ganz verschiedene Figuren; doch lässt sich bei genauerer Vergleichung ein gewisser Zusammenhang zwischen ihnen nicht verkennen. Es enthüllen uns also diese Klangfiguren den ganzen innern, für jede bestimmte Anzahl von Tonschwingungen definitiv geordneten Zustand der gespannten elastischen Membran, und eben so wohl die grosse Menge, als unerwarteten Verhältnisse der geometrischen Abtheilungen bei den verschiedenen Erzitterungen. Um jedoch rückwärts die Figuren selbst mathematisch zu entwickeln und auseinander abzuleiten, müsste man eine bestimmte Vorstellung und ein genaues Mass von der Elasticität der Membran in seiner Gewalt haben, wie es unter veränderten Umständen schon wirklich bei den starren Flächen der Fall ist. (Man vergleiche die schöne Zusammenstellung und weitere Entwickelung der Theorie der bisherigen Klangfiguren in dem ersten Bande des *physikalischen Repertoriums* von *Fechner*.) Ob wir nun bald dahin gelangen werden, hängt von den vereinigten Bemühungen der Physiker und Mathematiker ab, welche hoffentlich nicht unterlassen werden, diese so interessanten Versuche zu wiederholen und zu erweitern. — Noch habe ich anzuführen, dass an viereckigen Membranen, die ich über hölzerne Rahmen spannte, weder die Hervorbringung eines Tons, noch der Figuren gelingen wollte; wahrscheinlich weil es hier kaum angeht, eine gleichförmige Spannung nach den beiden Dimensionen zu erhalten.

Auch ist sehr zu bezweifeln, ob ausser dem Feder-

harze, das auf die angegebene Art zubereitet ist, noch andere Membranen zu diesen Versuchen sich eignen. Wenigstens erhielt ich keine Wirkung mit feinem Papier, das über einen grossen Cylinder gespannt war, obgleich es bei leichtem Daranstossen zum Tönen kam; durch den Luftstrom ward es nicht erschüttert. Aber höchst geeignet ist ein solcher Cylinder um die Anfangs erwähnten, mittelbar entstehenden Resonanzfiguren darzuthun. Man hat blos über den früheren Cylinder mit Federharz, diesen weiteren mit Papier zu stellen, auf diesen Sand zu streuen und jenen zum Tönen zu bringen, so beginnt der Sand sofort sich in regelmässigen Linien zu versammeln. Es scheinen jedoch die durch gleiche Töne dort und und hier erzeugten Figuren nicht von gleicher Beschaffenheit zu seyn.

Zur organischen Chemie.

1. *Ueber das Verhalten der Ameisensäure zu den Quecksilberoxyden*,

von

F. Göbel.

B. I. H. 2. S. 204—205 der *Annalen der Pharmacie* widerspricht Hr. Prof. *Liebig* — auf eine unter *wissenschaftlich gebildeten Männern ungewöhnliche Weise* — dem von mir entdeckten und in *Trommsdorff's* N. Journale B. VI. St. I. S. 190 ff. im Jahr 1822 bekannt gemachten Verhalten der Ameisensäure zu den Quecksilberoxyden, und erlaubt sich, ohne die Originalabhandlung darüber nachzusehen, aus *Gmelin's* Handbuche der Chemie von 1829 (B. II. S. 125) einen Auszug, aber *verstümmelt*, zu geben.

Um nun zu verhindern, dass Thatsachen ohne genaue Prüfung verworfen werden, und dafür durch *ein flüchtig angestelltes Experiment* gewonnene und nur *in der Idee* vorhandene Resultate in chemische Zeitschriften und Lehr-

über übergehen *), halte ich es für Pflicht, nachstehende ta und Versuche dem chemischen Publicum zur Prüfung rzulegen.

1) *Es existirt nach meinen Untersuchungen nicht nur i ameisensaures Quecksilberoxydul, sondern auch ein eisensaures Quecksilberoxyd; und das ameisensaure ecksilberoxydul besitzt wirklich die in meiner oben anführten Abhandlung demselben zuertheilten Eigenschaf- und ist keinesweges Calomel, wie Hr. Prof. Liebig hauptet.*

2) *Das ameisensaure Quecksilberoxydul wird beim Erzen in einem Platinlöffelchen, unter schwachem Verffen (Zischen), plötzlich zersetzt, und hinterlässt meisches Quecksilber.*

3) *Es besitzt eine blendend weisse Farbe, Atlas-Glanz, t sich im Wasser, und zerfällt in siedendem Wasser in hlensäuregas, metallisches Quecksilber und freie Ameisäure.*

4) *Mit Schwefelsäure übergossen, zerfällt seine neisensäure in Kohlenoxydgas und Wasser.*

5) *Eine Auflösung von ameisensaurem Quecksilberyde zerfällt schon bei gewöhnlicher Temperatur in krylinisches ameisensaures Quecksilberoxydul, Kohlensäu- und freie Ameisensäure.*

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass ich zu

*) Bereits *in dem pharmaceutischen Centralblatte* 1832. St. 19. S. 803 heisst es: „Nach *Liebig*, wenn man verdünnte Ameisensäure mit rothem Quecksilberoxyd erhitzt, so wird dieses sogleich unter heftigem, durch Kohlensäure-Entwickelung bedingtem Aufbrausen zu Metall reducirt. *Göbel* will ein eigenthümliches Verhalten hierbei wahrgenommen haben; diess aber findet nach *Liebig* blos bei Verunreinigung der Ameisensäure mit Salzsäure statt, und, was *Göbel* für ameisensaures Quecksilberoxydul hielt, ist Calomel". G. — (Vgl. auch S. 109 des vorliegenden Bandes dieser Jahrbücher, wo es heisst: „— und dabei zugleich eine irrige Angabe *Göbel's* berichtigt, welcher jenen Niederschlag von Calomel für ameisensaures Quecksilberoxydul angesehen hatte.") *D. H.*

nachstehenden Versuchen chemisch-reine Ameisensäure und zuvor auf seine Reinheit geprüftes Quecksilberoxyd anwandte. Die Ameisensäure, welche ich dazu benützte, enthielt 8,6% Säuremasse.

Uebergiesst man in einem Schälchen fein zerriebenes rothes Quecksilberoxyd mit Ameisensäure, und bringt, durch rasches Umrühren mit einem Glasstäbchen und durch Bewegen des Schälchens, das Oxyd in vielfache Berührung mit der Säure: so erfolgt, wenn anders nicht ein Ueberschuss von Quecksilberoxyd genommen worden war, sehr schnell vollständige Auflösung des Oxyds.

Erwärmt man hierauf die wasserklare Auflösung, unter Umrühren, bis zur *beginnenden* Gasentwickelung über einer Weingeistlampe, entfernt das Schälchen vom Feuer und setzt das Umrühren fort: so zeigen sich, unter Aufbrausen, auf und in der Flüssigkeit einzelne Krystallblättchen, deren Anzahl jedoch rasch zunimmt und endlich die ganze Auflösung zu einer einzigen Krystallgruppe von weisser perlmutterglänzenden Farbe erstarren macht.

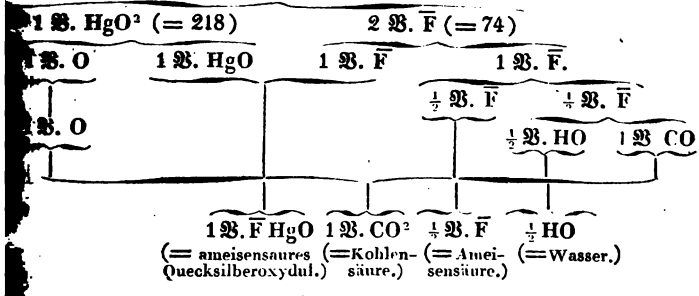
Werden die Krystalle, welche schwerlöslich in kaltem Wasser sind, mittelst eines Filters von der Flüssigkeit getrennt, so lässt sich letztere zur Darstellung einer neuen Quantität des Salzes auf vorbeschriebene Art abermals anwenden, und so diese Operation mehrere Male wiederholen.

Wenn die Ameisensäure mit Quesksilberoxyd auf vorbeschriebene Weise behandelt wird, so nimmt dieselbe, auch selbst beim schwachen Erwärmen, immer nur eine gewisse Quantität des Oxyds auf. So wie sich aber die Flüssigkeit, welche, wie wir nachher sehen werden, *ameisensaures Quecksilberoxyd* ist, und mithin aus 2 Verhältnissen Säure gegen 1 Verh. Oxyd besteht, beim Erwärmen zersetzt: so zerfällt sie in *ameisensaures Quecksilberoxydul*, *Kohlensäuregas* und *freie Ameisensäure*; denn das Oxygen, welches das Quecksilberoxyd bei seinem Uebergang in Oxydul abgiebt, reicht nicht hin, das dabei nun frei gewordene zweite Verhältniss von Ameisensäure völlig in

kohlensäure zu verwandeln. Es bleibt daher ein halbes Verh. freie Ameisensäure in der von den Krystallen befreiten Flüssigkeit zurück und kann wieder zur Darstellung einer neuen Quantität des Salzes, wie schon erwähnt wurde, angewandt werden.

Geben wir dem Quecksilber die Zahl 202 und drücken *ein* Verhältniss Ameisensäure durch die Zahl 37 aus, so lässt sich der Vorgang durch folgendes Schema versinnlichen *):

(Ameisensaures Quecksilberoxyd =)
1 $\mathfrak{B}$. $\overline{F}^2$ Hg O^2 (= 292)
(Wasser)



Wendet man die Ameisensäure nicht von der oben geführten Stärke, sondern in sehr gewässertem Zustand an, so ist natürlich auch ihre Einwirkung auf das Quecksilberoxyd, bei gewöhnlicher Temperatur, nicht sehr bemerkbar. Sie erfolgt aber doch auch sogleich beim schwachen Erwärmen — und, wenn diess auf die früher angezeigte Weise geschieht, so zeigen sich, je nach der Concentration der angewandten Säure, bald mehr, bald weniger kleine Krystallblättchen auf und in der Flüssigkeit. Freilich erstarrt die Flüssigkeit nicht zu einer einzigen Krystallgruppe.

Versieht man es, und erhitzt die Flüssigkeit etwas zu stark oder zu lange, so bekömmt das sich abscheidende

*) $\mathfrak{B}$ bedeutet „*Verhältniss*" oder Mischungsgewicht (nicht „*Volumen*") nach der Bezeichnungsweise des Herrn Verfassers, der die stöchiometrischen Zahlen *Döbereiner's* bei seinen Berechnungen zu Grunde zu legen scheint. *D. H.*

Säure eine mehr oder weniger ins Graue sich neigende Fa
be. — Setzt man das Erhitzen aber ohne Unterbrechu
fort, so wird die ganze Auflösung, wie ich schon im Ja
1822 nachgewiesen habe, in *metallisches Quecksilber*, Ko
lensäure und *Ameisensäure* zersetzt.

Da sich das Quecksilberoxyd, ohne alle Gasentbi
dung, in der Ameisensäure schon bei gewöhnlicher Te
peratur, durch blosses Schütteln der Säure mit dem Oxy
auflöst, so musste ich zunächst auf eine wirkliche Ve
bindung dieser Säure mit dem Quecksilberoxyde schliesse
und es existirt auch in der That eine solche; denn die Au
flösung vermischt mit Kalkwasser, Kalilösung und Amm
niakflüssigkeit keine schwarzen, sondern mit der letzte
Flüssigkeit einen weissen, mit den beiden ersten aber re
gelle Niederschläge. Bald aber erfolgt die Zersetzung d
Säure. Verschafft man sich nämlich durchs Schütteln d
Quecksilberoxydes mit Ameisensäure, bis zur Sättigung d
letztern, eine *ameisensaure Quecksilberoxydauflösu*
und überlässt die klare Flüssigkeit hierauf der Ruhe: so b
merkt man schon nach einigen Minuten die Abscheidu
von kleinen glänzenden Krystallen in derselben, und a
den Krystallen eine Menge kleiner Luftbläschen. Die
Luftblasen nehmen zu mit der Krystallvermehrung und na
einer halben Stunde findet man die ganze Flüssigkeit m
Krystallen angefüllt. Hatte man die Auflösung an eine
dunklen Ort gestellt, so besitzen die Krystalle eine blen
dend weisse Farbe und erscheinen, beim Neigen und Bewe
gen der Flüssigkeit, von dem Glanze des chlorsauren Ka
lis oder der Borsäure.

Die Krystalle bewirken in Kali- und Ammoniaklö
sung schwarze Präcipitate, sind also ameisensaures Queck
silberoxydul; die davon abgegossene Flüssigkeit erzeug
indess jetzt, mit den genannten Reagentien weder rein gel
be und weisse, noch rein schwarze Niederschläge, son
dern schwarzbraune und graue Präcipitate, muss also als
ein Gemenge von ameisensaurem Quecksilberoxyd und Oxy
dul betrachtet werden.

Es ergiebt sich also aus Vorstehendem, dass es wirk-
ein *ameisensaures Quecksilberoxyd* giebt, dass aber
elbe nur in flüssiger Form und für kurze Zeit bestehen
, und sich von selbst ,schon bei gewöhnlicher Tempe-
r, in *Kohlensäuregas*, *ameisensaures Quecksilberoxy-*
und *Ameisensäure* verwandelt. Vielleicht lässt es sich
auch in fester Gestalt, krystallinisch darstellen, bei
endung einer sehr concentrirten Säure, oder bei star-
Abkühlung; doch habe ich in dieser Beziehung bis jetzt
e weiteren Versuche ausgeführt.

Auf vorbeschriebene Weise verschaffte ich mir nun
ensaures Quecksilberoxydul zu nachstehenden Prü-
en.

Betrachtet man die Krystalle unter dem Mikroskope,
cheinen dieselben in vier und sechsseitigen regelmässi-
und verschobenen in einander verwachsenen Tafeln.

Am Licht und auch im Dunkeln erfolgt bald, so lan-
ie feucht sind, partielle Zersetzung derselben; ihre
se Farbe verschwindet, verwandelt sich in eine graue
man muss daher bei damit vorhabenden Untersuchun-
ie zwischen erwärmten Fliesspapier bei 30 bis 40° C.
nen. Sobald sie vollkommen trocken sind, erfolgt
Schwärzung langsam.

Im getrockneten Zustande sind sie blendend weiss und
wahrem Atlasglanze. Sie erfordern bei 17° C. 520 Th.
ser zu ihrer Auflösung, in warmen Wasser lösen sie
ziemlich leicht, die Auflösung ist aber bei zu starker
ärmung von anfangender Zersetzung begleitet.

In Alkohol und Aether sind sie völlig unauflöslich.

Werden sie in einem Platinlöffelchen erhitzt, so er-
t unter plötzlichem schwachen Verpuffen (Zischen) völ-
Zersetzung, und es bleibt metallisches Quecksilber in
nen Kügelchen zurück.

Werden die Krystalle mit Wasser bis zu ihrer voll-
digen Zersetzung erhitzt, so wird nicht nur Kohlen-
egas entbunden und metallisches Quecksilber abgeschie-

den, sondern *die zurückbleibende Flüssigkeit reagirt auch stark sauer* *).

Diese saure Reaction rührt keineswèges von einer fremden Säure her, wie sich durch einfache Prüfungen leicht erweisen lässt, auch enthält die Flüssigkeit nicht eine Spur von Quecksilberoxydul mehr aufgelöst, sondern sie besteht *aus Wasser* und *freier Ameisensäure.*

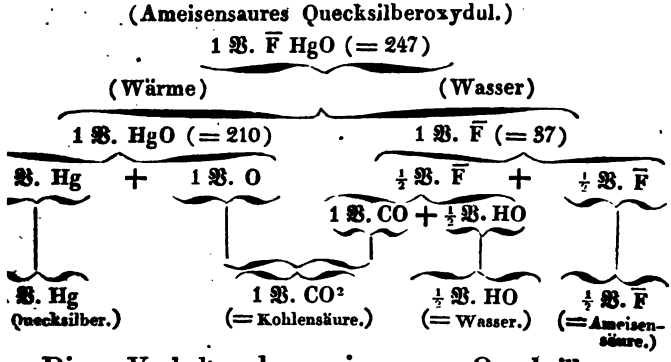
Ich erhitzte nun in einem mit einer Gasleitungsröhre versehenen Kölbchen 8 Gran ameisensaures Quecksilberoxydul bis zur vollständig erfolgten Zersetzung und aufhörenden Gasentbindung, und sammelte das Gasvolumen in einer graduirten Röhre im hydrargyro-pneumatischen Apparat auf. Die Kohlensäure, welche hier aufgetreten war, wurde, nachdem das ganze Gasvolumen gemessen worden war, durch Kalilösung von der aus dem Kölbchen mit übergegangenen Luft getrennt, und dadurch wahrgenommen, dass ihr Volum, nach Reduction des beim Versuche stattgefundenen Barometer- und Thermometerstandes, so wie der Tension der Dämpfe, auf 28″ B.H. und 10° R. 1,3 Rheinl. D. D. Kubikzolle betrug.

Wäre nun hierbei die ganze mit dem Quecksilberoxydul verbundene Ameisensäure zersetzt worden, so hätte noch einmal so viel Kohlensäure gebildet werden müssen. — Die Hälfte der Ameisensäure bleibt aber in der That unzersetzt in der Flüssigkeit zurück, weil der Sauerstoff des Quecksilberoxyduls nicht hinreicht, alles Kohlenoxyd der Ameisensäure in Kohlensäure zu verwandeln. Das Quecksilber wird in metallischer Gestalt völlig abgeschieden.

Durch folgendes Schema lässt sich dieses Verhalten versinnlichen:

---

*) Herr Professor *Liebig*, welchen ich, und mit mir gewiss alle Chemiker als einen sonst sehr glücklichen und umsichtigen Experimentator achten, läugnet a. a. O. auch diese saure Reaction.



Dieses Verhalten des ameisensauren Quecksilberoxyds lässt sich mit Vortheil zur Nachweisung seiner chemischen Constitution anwenden. Die Resultate sind rein und gleichförmig, wenn man die Versuche mit der dazu erforderlichen Präcision ausführt, und man kann die Kohlensäure, das metallische Quecksilber, und wenn man will, auch die übrig bleibende Ameisensäure mit der grössten Genauigkeit bestimmen. Man darf nur das sich abscheidende Quecksilber wägen und auf Oxydul berechnen, das Kohlensäuregas messen, und, da das Kohlenoxydgas bei seiner Umwandlung in Kohlensäure keine Volumänderung erleidet, das im Versuch erhaltene Volum von Kohlensäuregas als *Kohlenoxydgas* betrachten. — Da dasselbe nun blos die Hälfte des in einem Verhältniss Ameisensäure vorhandenen ist, so verdoppelt man sein Volum, reducirt es auf Gewichtstheile, fügt hierauf das Gewicht der zur Ameisensäurebildung erforderlichen Menge Wassers hinzu, und addirt endlich das Gewicht der Ameisensäure zum Gewichte des Quecksilberoxyduls — und was nun, wenn sonst die Gewichtsmengen der Säure und des Oxyduls den stöchiometrischen Gesetzen entsprechen, noch am Gewichte des zum Versuch angewandten ameisensauren Quecksilberoxyduls fehlt, kann man als Krystallisationswasser betrachten.

Es wurden mehrere Versuche der Art ausgeführt, dabei gewöhnlich nur in der zweiten Decimalstelle von ein-

ander abweichende Resultate erhalten, und auf diese W
se das ameisensaure Quecksilberoxydul als eine Verbindu
von 1 B. = 210 Quecksilberoxydul und 1 B. = 37 Am
sensäure, ohne Krystallisationswasser, erkannt.

Ich erlaube mir die Resultate von einem Versuche m
zutheilen:

Zehn Gran blendend weissen, trocknen, ameisensau
Quecksilberoxyduls lieferten, bei 10° R. u. 28″ B. H., na
Abzug der mit übergegangenen Luft des Kölbchens u
der Entbindungsröhre, 1,62 Rheinl. D. D. Kubikzolle Ko
lensäuregas. Verdoppeln wir diess Volum, so bekomm
wir 3,24 K. Z. Betrachten wir es nun, da das Kohl
oxydgas bei seinem Uebergang in Kohlensäuregas kei
Volumänderung erleidet, als *Kohlenoxydgas*: so w
sein Gewicht, wenn wir 1 K. Z. = 0,3421 Gran schw
annehmen, 1,1084 Gran betragen.

Nun wissen wir aber, dass die Ameisensäure als e
Verbindung von 28 Kohlenoxyd und 9 Wasser betrach
werden kann; folglich erfordern 1,1084 Gr. Kohlenox
0,3562 Gr. Wasser zur Ameisensäurebildung, und stel
damit also 1,4646 Gr. wasserleerer Ameisensäure dar.

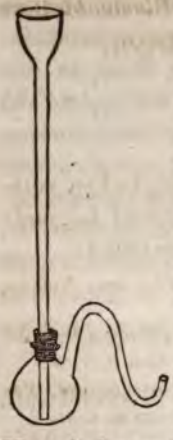
Das im Kölbchen befindliche Quecksilber wurde
ein Uhrschälchen gespühlt, mittelst Fliesspapier die da
ber stehende Flüssigkeit entfernt, durch schwaches Erw
men über der Lampe getrocknet und gewogen. Es w
8 Gran und entspricht mithin 8,3168 Gr. Quecksilberoxyd
Addiren wir nun das Gewicht des Quecksilberoxyduls
8,3168 zum Gewichte der Ameisensäure = 1,4646, so
halten wir 9,7814 Gran, und es ergiebt sich, dass am G
wichte des in Untersuchung genommenen Salzes noch 0,21
Gr. fehlen, denn 10 — 0,2186 = 9,7814.

Nun frägt sichs, ob die fehlenden 0,2186 Gr. als Wa
ser, oder als bei solchen Versuchen sich nothwendig ei
stellende Differenz zu betrachten sind? — Ist das Let
tere der Fall, so wird das ameisensaure Quecksilberoxyd
als ein wasserleeres Salz, nehmen wir aber das Erste a
als eine Verbindung von 1 B. Quecksilberoxydul, 1 B
Ameisensäure und 1 B. Wasser zu betrachten seyn. Sei

erhältnisszahl wäre im ersten Falle = 247, im zweiten
er = 256. Mir scheint die erste Annahme wahrschein-
cher. Das Wasser müsste sonst 0,3515 Gran in den
ntersuchten zehn Gran betragen, während wir nur 0,2186
ran erhielten. Die übrig gebliebene freie Ameisensäure
abe ich nicht quantitativ ausgemittelt, sie würde sich aber
icht durch einen zu diesem Behufe besonders anzustellen-
n Versuch bestimmen lassen. Ich hielt es für überflüs-
, da durch vorliegende, so wie durch die sogleich noch
nzuführenden Resultate die Constitution des ameisensauren
uecksilberoxyduls hinreichend genau bestimmt zu seyn
hien.

Es wurden fünf Gran des Salzes mit Schwefelsäure
ergossen und das Gasvolum nebst der Luft des Entwicke-
gsgefässes über Quecksilber aufgesammelt. Nach been-
ter Gasentwickelung, wurde durch Nachfüllen mit
wefelsäure die Luft des Entbindungsgefässes vollends
rgetrieben, das ganze Gasvolum gemessen und die Luft
Kölbchens, welche in einem besondern Versuch aus-
ittelt wurde, vom Kohlenoxydgas abgezogen. Das
hlenoxydgas betrug 1,63 KZ., also nur 0,01 KZ. mehr
im obigen Versuche die aus zehn Gran des Salzes er-
ene Kohlensäure. Da nun durch Schwefelsäure die
ze Ameisensäure zersetzt wird, so musste also hier aus
ran des Salzes ein eben so grosses Gasvolum erhalten
den, wie aus 10 Gr. durch Kochen mit Wasser. Die
stellende Rechnung ist die frühere, nur dass wir hier
ganze Quantität der Ameisensäure zersetzt haben, und
besteht also das ameisensaure Quecksilberoxydul aus
. = 210 Quecksilberoxydul und 1 B. = 37 Ameisensäu-
(+ 1 B. = 9 Wasser?).

Das zur Zersetzung des ameisensauren Quecksilber-
duls mittelst Schwefelsäure von mir benützte Glas, fasste
der Gasleitungsröhre, 0,8 KZ. Luft, und hatte die



Gestalt nebenstehender Figur. Die E
ckelungsröhre ist an das kleine Köll
angeschmolzen und durch einen Kork
sel reicht ein Röhrentrichter bis auf de
den des Kölbchens. Das Salz wird i
Kölbchen gegeben, die Gasleitungsr
unter Quecksilber in die graduirte Gla
re gebracht, hierauf durch den Tri
Schwefelsäure eingeführt und auf diese
se jeder Verlust an Gas vermieden.

Ameisensaures Silberoxyd.

Man gewinnt dieses Salz auf dem
ge doppelter Wahlverwandtschaft, d
Vermischen mässig contentrirter Auflösungen von sch
sauer reagirendem ameisensauren Kali und neutralem
petersauren Silberoxyde. Hat man den rechten Punc
Concentration der Flüssigkeiten getroffen, so scheide
sogleich eine Menge blendend weisser kleiner Krystall
welche unter dem Mikroscope betrachtet aus zum Thei
worrenen unregelmässigen Krystallgruppen, zum
aus regelmässigen sechsseitigen und geschobenen vier
gen Tafeln bestehen. Waren die Auflösungen sehr
centrirt, so gerinnt alles zu einer weissen, käseartigen
se, waren sie zu verdünnt, so erfolgt gar keine Abs
dung, da das ameisensaure Silber ziemlich leicht a
lich ist.

Die Zersetzung dieses Salzes erfolgt sehr rasch
schwärzt sich sehr schnell beim Zutritte des Lichts,
nicht minder auch, besonders bei Gegenwart von W
im Dunkeln. Die zwischen Fliesspapier getrockneten
stalle erscheinen daher von bleigrauer Farbe.

Dorpat, am 8/20. Juni 1832.

Ueber den rothen Farbestoff in den Blumenblättern und in einigen anderen Pflanzentheilen,

von

L. Elsner.

Betrachtet man die Färbung der mannigfachen roth-
ihenden Blumen genauer, so wird man leicht folgende
rschiedenheiten der Farbe an ihnen wahrnehmen:

die hell und dunkel purpurrothe, z. B. an Päonien, Nelken, einigen Rosen u. s. w.

die rosenrothe, z. B. an einigen Species der Gattungen Robinia, Cactus, Lathyrus, den Centifolien u. s. w.

die zinnoberrothe, z. B. an einigen Arten Pelargonium, Papaver rhoeas, Lychnis calcedonica u. s. w.

So verschieden auch diese Nüancen des rothen Far-
toffes sind, so ist das chemische Verhalten desselben im
gemeinen sich doch, bis auf einige Abweichungen, völ-
gleich. Diese Abweichungen finden nur Statt in der Far-
ler Niederschläge, welche Metallsalze in den Lösungen
verschiedenen Farbestoff-Nüancen hervorbringen, und
ler um so leichtern Zersetzbarkeit des Farbestoffes durch
rme — bei den zarteren Farbestoffen, z. B. aus den Ro-
und Cactus-Species, — im Gegensatze zu der gerin-
n Zersetzbarkeit des aus Klatschrosen, Nelken oder Lev-
en dargestellten Farbestoffs.

Um den rothen Farbestoff rein darzustellen, habe ich
gende Wege eingeschlagen. Ich behandelte zuerst die
schen Blumenblätter mit Aether, welcher keine Spur des
rbestoffes löste, sondern bloss den wachsartigen Ueber-
g der Blumenblätter aufnahm — wovon ich mich fol-
ndermassen überzeugte: — Im Uhrglase der Selbstver-
nstung überlassen hinterliess der Aether entweder eine
lblich pulverige Substanz, wenn der untersuchte Stoff
l Wachs enthielt, oder blos einen bräunlichen Ueber-
g, der sich leicht in Aether löste, daraus durch hinzuge-
tztes Wasser als eine auf der Oberfläche sich absondernde
ut ausgeschieden wurde, eben so leicht löslich war
ätherischen Oelen, löslich in fetten Oelen durch Erwär-

men, löslich in Alkohol von 0,810, aus welcher Lösu
Wasser die Substanz milchig fällte. Beim Erwärmen
Platinblech schmolz sie erst unter Entwickelung des
kannten Wachsgeruches, bei stärkerer Erhitzung verbr
te sie mit heller Flamme. Die von der Wachsdecke bef
ten Blätter wurden hierauf mit Alkohol von 0,835 bei
gelinder Wärme behandelt, wodurch sie völlig farblos
rück blieben, indem der Alkohol allen Farbenstoff aus
bigen aufnahm. Bei dunkelrothen Blumen war der
kohol stets heller gefärbt, als die Blumen selbst; bei bl
rothen hatte der Auszug gewöhnlich nur eine sehr schw
grünliche Farbe. Der Alkohol wurde nun vorsichtig
dampft; er hinterliess den Farbestoff der Blumen mi
ner nur etwas dunklern Farbe, als er in den zum Ver
angewandten Blumenblättchen enthalten war. Sein ch
sches Verhalten war folgendes: Er bildete ein troc
Pulver, (oder überzog die Schale, in der er durch Ver
pfen erhalten worden war, mit einem glänzenden U
zuge, der wie Glas von den Wandungen absprang)
ches an der Luft feucht wurde, leichtlöslich war in k
Wasser und wässerigem Weingeist, unlöslich in A
ätherischen Oelen und fetten Oelen, durch reine Sal
re von 1,10 sp. G. schön hochroth, durch kohlensaur
lien schön grün, durch Aetzkali erst hellgrün, späte
wurde. Die Lösungen desselben in destillirtem W
werden durch Bleiessig (drittelessigsaures Bleioxyd),
zucker, Zinnchlorür, salpetersaures Quecksilberox
mit den verschiedensten Farben gefällt; besonders
wird durch Bleiessig aller Farbestoff gefällt, inde
überstehende Flüssigkeit wasserklar erscheint. Au
tinblech verbrannt, hinterlässt er, ohne Entwickelun
moniakalischer Dämpfe, eine schwer einzuäschernde
le. In der, mit destillirtem Wasser und hierauf mi
misch reiner Salzsäure behandelten, sehr deutlich
lisch reagirenden Asche fand ich Kali, Schwefel
Salzsäure, Kalk und Eisen. Jedoch sind diese Stoff
zufällige Begleiter, wie ich sogleich zeigen werd
Seinem chemischen Verhalten nach ist also der roth

stoff der Blumen den extractiven Farbestoffen anzureihen; ss der rothe Farbestoff in anderen Pflanzentheilen ebenlls hierher zu rechnen ist, werde ich weiter unten näher örtern.

Der andere Weg, den ich einschlug, um den Farbeoff chemisch rein darzustellen, war nachstehender. Ohne weifel müssen wir die Verbindung des Farbestoffes mit eioxyd, welche entsteht, wenn dessen Lösung durch bach essigsaures Bleioxyd gefällt wird, als eine chemische trachten. Um ihn aus dieser Verbindung mit dem Bleiyde zu trennen, wurde der völlig ausgesüsste und gecknete Niederschlag in Alkohol von 0,835 suspendirt und rch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas langsam zerzt. Gleich nach den ersten Blasen des Gases zeigte sich der eingeist gefärbt. Das Hindurchleiten des Gases wurde ndiget nachdem der Niederschlag völlig in Schwefelblei gewandelt worden war. Nach der Nüance des Farbestoffs r auch der Weingeist gefärbt; er wurde abfiltrirt, das weſelblei mit Alkohol gewaschen, und durch vorsichs Verdampfen des Letztern der Farbestoff isolirt erten. Dieser verhielt sich in chemischer Hinsicht *völlig ich* dem durch Alkohol direct aus den Blumen gezoge, nur dadurch unterschied er sich von demselben, dass in der Spur von Asche, die bei dessen Verbrennen terblieb, weder alkalische Reaction noch Salze oder en wahrnehmen konnte. Recht interessant scheint mir ende Beobachtung: Bleiessig fällt die Lösungen des ien Farbestoffs aus den verschiedenartigsten Blumen h mit eben so verschiedenen Farbe-Nüancen; so z. B. der Niederschlag aus der violettrothen Lösung des Farbeffes der Levkoyen herrlich *grasgrün*, aus der purpurroa Lösung des Farbestoffs aus den Klatschrosen *blaugrau*, der dunkelvioletten Lösung des Farbestoffs aus den lven *grünlichgelb*, aus den Lösungen des dunkelrothen bestoffes verschiedener Nelkenspecies *hellgrün*; und z dieser so sehr von dem eigenthümlichen Farbeſ abweichenden Farben der Niederschläge, ist dieser noch aus letzteren abscheidbar mit seiner ihm eigen-

thümlichen Farbe und seinem unveränderten chemischen Verhalten.

Ich habe mich bei der Beschreibung des allgemeinen chemischen Verhaltens des rothen Farbestoffes desshalb so lange aufgehalten, um unnöthiger Wiederholungen überhoben zu seyn bei Beschreibung desselben aus den einzelnen untersuchten Blüten, da die so eben beschriebenen Eigenschaften dem Farbestoff aus den rothblühenden Blumen der verschiedenartigsten Familien zukommen. In welchen chemischen Erscheinungen aber der Farbestoff in verschiedenen Blumen einige Abänderungen darbietet, erlaube ich mir, wie folgt, mitzutheilen:

Aus der einen grossen Abtheilung der Pflanzenwelt, den *Monokotyledonen*, habe ich aus der Familie der

1) *Irideae* *) untersucht, die violettrothen Blumen der Gladiolus-Arten. Der trockne Farbestoff aus diesen ist herrlich veilchenblau', seine Lösung in destillirtem Wasser wird durch Bleiessig grünlichgelb, durch Bleizucker dunkelgrün, salpetersaures Quecksilberoxydul und Zinnsalz rosenroth gefällt.

Aus dem grossen Haufen der *Dikotyledonen* habe ich die Blumen aus folgenden Familien untersucht:

2) *Scrophulariae.* Die blassrothen Blumen der Digitalis purpurea enthalten einen Farbestoff, der sich folgendermassen verhält: er ist bräunlichroth, jedoch nur am Boden der Schale, an den Wandungen war er blassrosenroth; seine Lösung in destillirtem Wasser gab mit Bleiessig einen dunkelgelben, mit Bleizucker einen hellgelben Niederschlag.

3) *Labiatae.* Die dunkelrothen Blumen von Monarda coccinea liefern einen herrlich purpurrothen Farbestoff, dessen Lösung durch Bleiessig blaugrün, durch Bleizucker violettroth gefällt wird.

4) *Borragineae.* Der Farbestoff aus den Blumen eine

*) Die rothen Blumen der *Canna indica* enthalten einen violetten Farbestoff, der durch Bleiessig gelbgrün, durch Bleizucker blaugrün gefällt wird.

rothblühenden Echium vulgare war bräunlichroth in dichten Lagen und seine Lösung in destillirtem Wasser wurde durch Bleiessig und Bleizucker mit gelber Farbe gefällt.

5) *Synanthereae**). Die violettrothen Blumen von mehren Species Carduus und Serratula enthalten einen die Wandungen der Schale blasspurpurroth überziehenden Farbestoff, der nur am Boden der Schale bräunlichroth erschien. Seine Lösung schlug Bleiessig schön citronengelb, Bleizucker gelbgrün, Zinnsalz bräunlichgelb nieder.

Die hochorangerothen Blüthen der Cacalia coccinea nthalten keinen dem rothen Farbestoff analogen, sondern inen in Aether löslichen, in Alkohol und Wasser unlöslichen harzähnlichen Stoff, dessen Lösung in Aetzlauge durch Salzsäure zersetzbar ist; dann einen in Alkohol löslichen Farbestoff, der in dünnen Lagen goldgelb, in dichteren braungelb erscheint, durch Säuren heller, durch Alkalien dunkler wird. Er zieht Wasser an, ist leicht löslich in Wasser und wird durch Bleiessig und Bleizucker mit schön gelber Farbe gefällt. Die Blüten der Cacalia verhalten sich also ganz ähnlich den Blumen von Narcissus pseudonarcissus, welche *Caventou* untersucht hat.

6) *Ranunculaceae.* Die blassrosenrothen Blüten von der Gattung Delphinium lieferten einen blassrosenrothen Farbestoff; seine Lösung wird durch Bleiessig und Bleizucker, mit nur geringer Farbenverschiedenheit, gelb gefällt.

7) *Geraniaceae.* Die dunkelrothen Blumen von Geranium sanguineum enthalten einen, in dünnen Lagen tief purpurrothen, in dichteren bräunlich violettrothen

*) Einen hellpurpurrothen Farbestoff lieferten ebenfalls die Strahlenblumen rothblühender *Astern*; er wird durch Bleisalze grüngelb gefällt. Einen dunkelvioletten Farbestoff liefern die purpurrothen Strahlenblumen der *Georginen*; er wird durch Bleisalze grasgrün und dunkelgrün gefällt. Einen dunkelorangerothen Farbestoff geben die feuerrothen Georginen.

Farbestoff, dessen Lösung durch Bleisalze schöngelb gefällt wird.

Die hochzinnoberrothen Blüten von verschiedenen Pelargonium-Species enthalten einen herrlich purpurrothen Farbestoff, dessen Lösung durch Bleisalze, Zinnsalz und salpetersaures Quecksilberoxydul Niederschläge giebt, die zwischen blaugrün und gelb nuanciren. Es ist bemerkenswerth, dass die Farbe der Niederschläge der Metallsolutionen in den Lösungen des zinnoberrothen Farbestoffes der Blumen nicht so schön und rein erscheint, als dieses der Fall ist mit den Niederschlägen der Metallsolutionen mit dem purpur- und rosenrothen Farbestoffe.

8) *Malvaceae.* Die Blumen der Malva sylvestris enthalten einen schön violetten Farbestoff, der durch Bleizucker dunkelgrün, durch Bleiessig grünlichgelb, durch Zinnsalz violettroth gefällt wird.

Die Blüten der Alcea rosea geben einen herrlich purpurrothen Farbestoff, der durch Bleiessig dunkelgrün, durch Bleizucker blaugrün, durch Zinnsalz violettroth gefällt wird.

9) *Papaveracae.* Die Blumen von Papaver rhoeas liefern einen dunkelpurpurrothen Farbestoff, der durch Bleiessig blaugran, durch Bleizucker dunkelviolett, durch Zinnsalz hellviolett gefällt wird.

Die Blumen der rothblühenden Impatiens balsamina enthalten einen in dünnen Lagen bräunlich hellrothen, in dickeren gelbbraunen Farbestoff, der durch Bleiessig hellgelb, durch Bleizucker dunkelgelb, durch Zinnsalz orangeroth gefällt wird.

10) *Cruciferae.* Die violettrothen Blüthen der Levkoyen enthalten einen herrlich violetten Farbestoff, der durch Bleiessig grasgrün, durch Bleizucker blaugrün, durch Zinnsalz violettroth gefällt wird.

Die blass violettrothen Blumen von Iberis umbellata liefern einen etwas dunkelvioletten Farbestoff, der durch Bleiessig schön citronengelb, durch Bleizucker hellgrün, durch Zinnsalz schmutzig gelb gefällt wird.

11) *Violariae.* Die tief violettrothen Blumen von Viola tricolor enthalten einen herrlich violetten Farbestoff, der durch Bleiessig hellgrün, durch Bleizucker dunkelgrün, durch Zinnsalz violettroth gefällt wird.

12) *Caryophylleae.* Die mit der, in den mannigfachsten Abänderungen rother Farbe prangenden Blumen der Species Dianthus enthalten doch nur *einen*, sich ganz gleich chemisch verhaltenden, Farbestoff. Von den tief braunroth gefärbten Blumen erscheint der isolirte Farbestoff braunroth; er wird durch Bleiessig schön grasgrün, durch Bleizucker blaugrün, durch Zinnsalz violettroth gefällt. Die heller roth gefärbten Blumen geben einen schön dunkelrothen Farbestoff.

Die hochrothen Blumen von Lychnis calcedonica liefern einen carmoisinrothen Farbestoff, der durch Metallolutionen eben so schmutzig gefärbte Niederschläge giebt, wie der aus Pelargonien.

13) *Myrtaceae.* Die hochrothen Staubfäden von Metrosideros lanceolata liefern einen dunkel carmoisinrothen Farbestoff, der sich hinsichtlich der Farbe der Niederschläge, die in seiner Lösung durch Metallsolutionen entstanden, ganz analog verhält mit den Farbestoffen der Pelargonien, Lychnis calcedonica u. a.

14) *Rosaceae.* Der Farbestoff in den rosenrothen Blumen der Centifolien verhält sich dem Farbestoff in den dunkelrothen Blumen der Rosa cinnamomea und gallica ganz gleich; nur ist ersterer wegen seiner zarteren Farbe durch Wärme leichter zersetzbar. In dickeren Lagen erscheint der Farbestoff bräunlichroth; er wird durch Bleiessig orange, durch Bleizucker gelb, durch Zinnsalz röthlich gelb gefällt.

Ganz gleich verhielt sich der bräunlich rothe Farbestoff aus den Blumen der Potentilla formosa.

15) *Leguminosae.* Aus dieser Familie habe ich die Blumen folgender Gattungen untersucht:

Die blassrosenrothen Blumen des *Lathyrus latifolius* liefern einen hellviolett erscheinenden Farbestoff, dessen

Lösung durch Bleiessig und Bleizucker schöngelb, durch Zinnsalz orange gefällt wird.

Die rosenrothen Blumen von *Robinia hispida* liefern einen hellvioletten Farbestoff, der durch Bleiessig citronengelb, durch Bleizucker blaugrün, durch Zinnsalz rothbraun gefällt wird.

Die braunrothen Blumen von *Hedysarum coronarium* geben, was interessant ist, einen Farbestoff der dunkelviolett erscheint.

Nachdem ich mich von der Identität des rothen Farbestoffs in den Blumen aus den verschiedenartigsten Familien überzeugt hatte, schien es mir auch wichtig, besonders in physiologischer Hinsicht, den rothen Farbestoff in anderen Pflanzentheilen zu untersuchen.

Dazu schienen mir die rothgefärbten Bracteen von Melampyrum arvense und die schönrothen Blätter von Cladium bicolor vorzugsweise geeignet. Bei beiden ist der Uebergang des Blattgrüns in den rothen Farbestoff auf das deutlichste ausgedrückt. Die rothen Bracteen, mit verdünnter Salzsäure übergossen, nahmen eine schöne hochrothe Farbe an, mit verdünntem Aetzammonium wurden sie erst grün, dann gelb; ebenso verhalten sich die Blumen der Rosaceae, Papaveraceae, Irideae. Aether blieb ohne Färbung, als die Bracteen mit selbem digerirt wurden. Alkohol färbte sich röthlichgrün; die so weit abgedampfte Tinctur, dass das Blattgrün sich abschied, wurde mit destillirtem Wasser behandelt, welches sich auch sogleich roth färbte. Säuren erhöheten die Farbe, Kalien brachten eine grüne Färbung hervor, die Bleisalze wurden mit schmutzig grauer Farbe gefällt. Der trockene Farbestoff war bräunlichroth und zeigte in seinem übrigen chemischen Verhalten völlige Uebereinstimmung mit dem rothen Farbestoffe der Blumen. Noch weit deutlicher zeigte diese Uebereinstimmung der rothe Farbestoff in den Blättern von Cladium bicolor. Diese Blätter, mit Alkohol digerirt, wurden gänzlich entfärbt und lieferten einen Farbestoff, der, isolirt dargestellt, schön violettroth war, durch Säuren hochroth, durch Alkalien grün gefärbt und durch Bleisalze mit rein gel-

der Farbe gefällt wurde; in seinem übrigen chemischen Verhalten war er gänzlich dem rothen Farbestoffe der Blumen gleich. Diese Versuche zeigen demnach unbezweifelt, dass der rothe Farbestoff sowohl in den Blumen, als auch in den Blättern, ein durch die Lebensthätigkeit der Pflanze verändertes Blattgrün ist. In vielen, unreif grünen, reif, rothen Früchten, sehen wir diese Umwandelung deutlich; allein um auch auf dem Wege des chemischen Versuches mich davon zu überzeugen, habe ich folgende Untersuchungen mit der rothgefärbten Epidermis verschiedener Früchte angestellt.

Die rothe Epidermis der rothen *Herzkirschen* gab, mit Alkohol von 0,835 ausgezogen, einen schön dunkel purpurrothen Farbestoff, der durch Säuren hochroth, durch Kalien grün gefärbt, durch Bleiessig gelb, durch Bleizucker blaugrün, durch Zinnsalz violett gefällt wurde. Sein übriges chemisches Verhalten ist völlig analog dem des rothen Farbestoffes der Blumen.

Die rothen Häute der Beeren von *Ribes rubra* wurden durch Waschen mit destillirtem Wasser von dem sauren Safte befreit, getrocknet, mit Aether, der blos Wachs löste, und mit Alkohol digerirt, der die Häute farblos zurückliess, und nach seiner Verdampfung einen Farbestoff von schön hochrother Farbe lieferte. Bleiessig schlug dessen Lösung grün, Bleizucker bläulichgrau nieder. In allem Uebrigen kam er dem vorhergehenden gleich. Aus den rothen Tegumenten der Früchte von *Sorbus aucuparia* zog Aether sehr viel Wachs aus, welches als gelbliches Pulver erhalten wurde; Alkohol lieferte einen in dünnen Lagen gelbbraunen, in dickeren rothbraunen Farbestoff, der durch Säuren roth, durch Kalien grün, durch Bleiessig gelbgrün, durch Bleizucker schmutziggelb, durch Zinnsalz hell röthlichbraun gefällt wurde.

Da hinsichtlich ihres physiologischen Verhaltens die vom Herbste gelb und roth gefärbten Blätter ganz übereinstimmen mit den Blumenblättern und Früchten, wie *Th. v. Saussure* in seinem reichhaltigen Werke *) gezeigt hat:

*) Chemische Untersuchungen über die Vegetation.

so habe ich, um die Identität des färbenden Princips nachzuweisen, der Vollständigkeit halber, die Versuche *Macaire Prinsep's* wiederholt *). Zu dem Ende digerirte ich die vom Herbste zinnoberroth gefärbten Blätter des Lythrum salicaria mit Aether; dieser blieb farblos. Alkohol von 0,835 zog den Farbestoff völlig aus und hinterliess denselben nach seiner Verdampfung mit einer schönen hochrothen Farbe. Seine Lösung wurde durch Bleiessig und Bleizucker schön grün, durch Zinnsalz violettroth gefällt; sein übriges chemisches Verhalten zeigte auch nicht die mindeste Abweichung von dem rothen Farbestoff aus den Blumen und Fruchthüllen u. s. w.

Der rothe Farbestoff in den verschiedenen Pflanzentheilen ist also, obigen Untersuchungen zu Folge, ein und derselbe, hervorgegangen, wie *Schübler* **) sich ausspricht, aus dem durch die Lebensthätigkeit der Pflanze verändertem Blattgrün, mit welcher Ansicht ich völlig einverstanden bin. Denn es finden nur in den grün gefärbten Pflanzentheilen die Functionen des Lebens Statt; in allen anders gefärbten haben selbige aufgehört. Diese haben das Ziel ihrer Bestimmung erreicht, und wie rasch sie ihrer gänzlichen Metamorphose entgegeneilen, sehen wir recht klar an den Blumen und den durch den Herbst gefärbten Blättern. — Die gelbe und blaue Farbe der Pflanzentheile sollen der Gegenstand einer künftigen Abhandlung seyn.

Schlüsslich erlaube ich mir noch einige Bemerkungen über die technische Benützung dieser isolirt dargestellten Farbestoffe. Ich halte dafür, dass selbige mit Gummiwasser angerieben, recht schöne Tuschfarben liefern können. Will man das völlige Eintrocknen der Farbestoffe vermeiden, so setzt man zu der schon sehr concentrirten Lösung des Farbestoffs eine concentrirte Lösung von arabischem Gummi und hebt so die Mischung zum Gebrauch auf. Ich habe auf diese Art die Farbestoffe aus den Nelken, Levkoyen und Klatschrosen dargestellt, und obgleich sie schon seit

*) Jahrb. XXV. 473 ff. auch *Poggendorff's* Ann. XIV. 517 ff.

**) Jahrb. XVI. 285 ff.

ier Wochen dem Lichtwechsel ausgesetzt sind, so haben ie noch nichts von ihrer schönen Farbe verloren. Auf ei- ier weissen Porcellanplatte lassen sich aus der Grundfarbe, urch Zusatz von Säuren oder Alkali die verschiedensten uancen von Grün und Gelb hervorbringen. Auf Papier etragen halten sich diese Farben schon seit mehreren ochen unverändert. Ein recht empfindliches Reagens ür Säuren und Alkalien habe auch ich in dem alkoholigem uszuge der Blüten der Malva sylvestris gefunden.

A n h a n g.

Gelehrte Gesellschaften.

Extrait du Programme de la Société Hollandaise des Sciences à Harlem, pour l'Année 1832.

(Fortsetzung von B. II. H. 2. S. 127.)

La Société répète les dix huit questions proposées dans les nnées précédentes, pour y répondre

Avant le premier Janvier 1833.

I. „Qu'est-ce que l'on sait actuellement à l'égard de l'ori- ine de ces matières vertes et autres, qui se produisent dans les aux stagnantes ou à la surface de celles-ci et d'autres corps? oit-on, d'après des observations bien décisives, considérer ces atières comme des productions végétales ou comme des végétaux 'une structure plus simple? Doit-on les rapporter à la même spèce, ou peut-on en indiquer la différence par des caractères écifiques? Quelles sont les observations, qui restent encore à ire, surtout par le moyen d'instrumens microscopiques, pour erfectionner la connaissance de ces objets?"

On désire que ce sujet soit éclairci par des observations reitérées, et que les objets observés soient décrits et figurés exactement.

Voyez F. P. Schranck, über die Priestleyische grüne Materie. Denkschriften der Akademie zu München 1811, 1813. — Hornschuch, über die Entstehung und Metamorphosen der niederen vegetalischen Organismen. Nova Acta Physico-medica Acad. Natur. Curios. Tom. X. p. 513. P. J. F. Turpin, Organographie, Mémoires du muséum d'Histoire Naturelle. Tome XIV. p. 15. Treviranus sur le mouvement de la matière verte. Annales des sciences naturelles. Janvier 1827.

II. La découverte importante des substances métalloïdes, contenues dans les alcalis, ayant successivement donné lieu à reconnaître de semblabes principes dans les différentes espèces de terres; et ces principes paroissant même faire partie de quelques substances composées, généralement utiles, tels que le *Silicium* et *l'Aluminium* de l'acier indien, nommé *Woots*, la Société demande: „quelle est la meilleure manière de séparer le principe metallique des terres les plus répandues, et quel usage peut on en faire?"

III. „Quelles sont actuellement les différentes manières de rafiner le sucre? Jusqu'à quel point peut-on expliquer par la chimie ce qui a lieu dans ces différens procédés? Peut-on déduire de la connaissance chimique actuellement acquise ou étendue, quelle manière de rafiner le sucre est la meilleure et la plus profitable? On désire aussi la description et l'examen des différentes pratiques qu'on a employées, pour accélerer l'ébullition du syrop de sucre à peu de frais, sans qu'il s'attache à la chaudière?"

IV. „Quelle est la composition des pyrophores? Quelle est la véritable cause de la combustion subite et spontanée, qui a lieu, lorsque ces matières sont exposées à l'air? La solution de cette question étant donnée, peut-elle conduire à expliquer, pourquoi quelques autres substances prennent feu d'elles-mêmes et sans quelles soient allumées? Peut-on en déduire des règles pour prévenir ces combustions spontanées?"

V. L'Ivraie (*Lolium temulentum*) étant la seule plante qui, de toutes les graminées, par sa qualité nuisible, paraît faire exception à l'uniformité et à l'analogie générale des propriétés, par lesquelles la classe des graminées est caractérisée, on demande: „En quoi consiste la qualité malfaisante de l'ivraie? Est-elle constante et inséparable de la nature de ce végétal, ou bien n'est-elle qu'accidentelle ou produite par quelque circonstance particulière? Peut-on, dans ce dernier cas, prévenir la cause de cette propriété nuisible?"

VI. Comme les expériences *d'Arago* ont fait voir, que quelques corps, quand ils sont en mouvement rapide, exercent une influence très remarquable sur l'aimant, la Société désire: „une description exacte de tous les phénomènes qui accompagnent cette action et une explication de ces phénomènes, fondée sur des expériences?"

VII. „Quelle est la meilleure construction des Phares, destinés à être vus de très-loin dans des nuits obscures par les navigateurs? — La Société demande, que l'on réunisse et que l'on compare tout ce qui a été fait et proposé concernant cet objet en d'autres pays, surtout en *Angleterre*, en *France* et en *Italie*; et que l'on discute à fond les questions suivantes: 1°. quel moyen

clairage mérite la préférence, celui par des lampes, dites rgand, — celui par le gas, préparé de houille, d'huile, ou de lque autre substance, — ou celui par la chaux, tenue incandes-te au moyen de la combinaison d'oxygène et d'hydrogène? — Quels sont les meilleurs moyens de réunir la lumière dans un plusieurs faisceaux? Des lentilles de verre à échelons, ou es, méritent-elles la préférence, ou faut-il choisir des miroirs boliques, ou autres, ou bien devra-t-on combiner les lentil- avec les miroirs, et quelle doit être la construction tant des illes, que des miroirs? et 3°. la lumière doit-elle être conti- et non colorée, dirigée toujours vers le même point de l'ho- n; ou bien doit-elle alterner avec une obscurité complète, avec une lumière colorée, et par quel mécanisme peut-on im- ner aux instrumens d'éclairage les mouvemeus nécessaires pour duire cette alternation?"

VIII. „D'où a t'-on reçu la première connaissance des pro- ités médicinales de plusieurs médicamens simples, soit ani- x, végétaux ou fossiles?" On désire connoître l'histoire, out de ces medicamens qui sont reconnus être vraiment spe- ques, et qui ne sont pas d'une origine trop ancienne, pour faire quelque indagation.

Les sources, d'où l'on saura tirer l'histoire de la decouver- de quelques remèdes et de la confirmation de leur propriétés dicales, doivent être exactement citées.

IX. La *transfusion de sang* mise en pratique avant deux les, surtout en *France*, mais généralement avec des suites très heuses, et depuis entièrement oubliée, a attiré de nouveau, uis quelque tems, l'attention, surtout des medecins Anglais, à été couronnée, dans plusieurs cas, de tels succès, que tout qui concerne cette opération, paraît mériter une sérieuse con- ération. C'est pourquoi l'on demande: „1°. Quelle expérience -on faite, dans ces dernières années, de la transfusion de sang, tout sur le corps humain, et quels sont les résultats qu'elle a duits dans différentes affections morbides? 2°. Est-il suffisam- nt prouvé par ces résultats, que la transfusion de sang *peut* e utilement mise en pratique, et qu'elle *mérite* de l'être, par ference, dans certains cas? — si *oui*, nommer ces cas, — et uver que par conséquent elle est digne d'être reçue parmi les ours de l'art de guérir? 3°. A quoi faut-il faire attention, tant général, que par rapport à l'état individuel du malade, pour ivoir attendre de cette operation la meilleure réussite, aussi bien is des cas, dans les quels elle a déjà été pratiquée avec succès, dans d'autres, dans lésquels l'on croirait pouvoir en faire sai avantageusement? 4°. A quoi faut-il faire attention, en

général, dans la pratique de la transfusion de sang? Quel la meilleure méthode de la pratiquer? Quels sont à cette meilleurs instrumens?"

X. „Quelles sont les proprietés Médicales du princi gétal, dit *Salicine*? Qu'est ce qu'elles ont de commun avec de la *Quinine* ou de la *Cinchonine*? Dans quels cas la S peut-elle par elle-même, ou bien sa combinaison avec d substances, remplacer la *Quinine* ou la *Cinchonine*? Et qu que l'expérience a appris concernant la meilleure manière d ministrer seule ou en combinaison?" La Société désire, réponse à ces questions soit confirmée par des observatio tes au lit même des malades.

XI. „Quelle est la meilleure méthode de préparer l *cine*, découverte, il-y a quelques années, dans l'écorce de ques Saules et Peupliers? Comment ce principe peut-il retiré et purifié de la manière la plus facile et la moins dieuse? Quelles sont les espèces de Saule et de Peuplier, fournissent la plus grande quantité? Quels sont les caract les moyens de connaître sa pureté? Et quelle est la natu corps composés, que la Salicine peut former avec d'autre stances?"

XII. Comme la culture du *Rubia Tinctorum* et la ration de la Garance est d'une grande importance pour l'in de quelques Provinces, et qu'en Belgique et ailleurs l'on depuis peu de donner par une préparation plus soignée u haut degré de perfection à cette matière colorante; en mêm qu'en *France* l'on a essayé de séparer le principe coloran ge de la Garance, afin de l'employer comme matière col purifiée; l'on demande: „1°. Comment peut-on, soit par ur ture plus soignée du *Rubia Tinctorum*, soit par une prép perfectionée de la Garance, tirée des différentes parties d plante, améliorer cette matière colorante? Et 2°. est-il p de séparer le principe colorant, dit *Alizarin*, des autres pes composans de la plante par une opération peu couteu en cas de réponse affirmative, comment ce principe peut- employé comme matière colorante?"

XIII. „Est ce que les expériences et les observatio les quelles M. *Dutrochet* a fondé une explication de l'as et du mouvement des sucs dans les plantes, sont entièreme firmées, lorsqu'elles sont repetées et multipliées? Pour dans de cas, considérer, comme bien fondée, l'explicatio M. *Dutrochet* en a deduite? Peut-on appliquer cette exp non seulement à l'ascension et aux autres mouvemens des s préparés des plantes, mais aussi aux sucs préparés, qui son mes *sucs propres* par *Malpighius*, et auxquels les derniers

agistes ont donné le nom de sucs vitaux. Jusqu'à quel point pour-a-t-on confirmer cette theorie de M. *Dutrochet* par des expérien-es faites sur quelques plantes mêmes?"

XIV. L'importance de l'analyse chimique des végétaux ayant té suffisamment prouvée, dans les derniéres années, surtout par a découverte de plusieurs principes utiles, que les végétaux ren-rment: et le résultat déjà obtenu de ces recherches faisant espé-r, que lorsqu'elles seront poursuivies, on sera conduit à d'autres découvertes non moins importantes, la Société demande: „une in-truction succincte et claire de l'analyse chimique des végétaux, nsi que l'indication des réactifs les plus propres à connaître la omposition particulière et les principes les plus essentiels des plan-s, sans qu'on ait besoin d'en faire l'analyse complète?"

La Société désire en même tems, qu'on tâche de déterminer, squ'à quel point un tel examen chimique peut servir à mieux dé-nir les familles naturelles des plantes, par rapport à la structure, omparée avec la composition matérielle.

XV. „Quel est l'état actuel de la connaissance des cavernes ans les montagnes calcaires, dont on a examiné un grand nombre epuis le commencement du siècle actuel, surtout pour observer, uels ossemens d'animaux antérieurement existans s'y trouvent en lus ou moins grande quantité, et quelle y est leur position? Peut-n trouver, dans ces cavernes, ou dans la situation des ossemens, les signes, dont on pourra déduire, à quoi il faut l'attribuer, que es ossemens de quelques mammifères se trouvent entassés en si rande quantité dans quelques cavernes?"

On désire en réponse à cette question une énumération de toutes les cavernes de montagnes calcaires, examinées jusqu'ici, soit qu'on y ait trouvé des osse-mens fossiles ou non; comme aussi une déscription des ossemens différens qui s'y trouvent; et en quoi la position de ceux-ci diffère dans les cavernes différentes, et tout ce qu'on aura observé de plus à leur égard. — On désire aussi une dé-scription des couches de terrains différentes qui se trouvent dans ces cavernes.

XVI. „Qu'est ce qu'on sait actuellement à l'égard des restes humains que l'on trouve dans l'état fossile? Est-ce que les osse-mens d'hommes, que l'on trouve en quelques endroits, soit dans des couches pierreuses, soit dans un terrain meuble, mêlés avec ceux d'autres animaux, dont les espèces n'existent plus, doivent être rapportés avec ceux-ci à la même époque Géologique, ou bien à un tems postérieur?"

La réponse à cette question doit contenir le rapport, la dé-scription et une comparaison exacte de tous les objets, relatifs au sujet de la question, et observés dans plusieurs pays; et lorsqu'il sera suffisamment prouvé, que ces restes humains datent d'une époque postérieure, on devra déterminer, si dans ce cas on peut supposer avec raison, que ces ossemens n'existent pas non plus ail-

leurs parmi les os fossiles d'autres animaux d'espèces éteintes bien si le jugement là dessus doit rester suspendu jusqu'à ce qu recherches ulterieures à faire dans plusieurs contrées de la terre fournis plus de matériaux et plus d'éclaircissemens sur cette mat

XVII. „Quelle est dans les *Pays-Bas* la position Géolo relative des couches de débris végétaux de différentes espèces, de celles, qui forment dans plusieurs Provinces les différentes bières, que de celles, que l'on observe sur les rivages, et qu nomme *des bancs de darry*? Quels sont les restes organi dont leurs masses sont composées, et quels sont ceux, qu renferment? La position elle-même, ou la nature des tou comparée à la position, ou bien les restes organiques qu'elles tiennent, peuvent-ils conduire à nous faire connaître l'époque logique, à la quelle la déposition de ces matières végétales a tient?"

XVIII. „Jusqu'à quel point est-on actuellement avancé la connaissance de la circulation de la sève dans les cellules du celluleux, découverte depuis peu d'années dans quelques pla Quelles sont les plantes dans les quelles on peut voir distincte cette circulation par le moyen d'un des meilleurs microscope qu'est-ce qu'on a observé jusqu'ici à cet égard? Jusqu'à quel peut-on considérer cette circulation dans les cellules comme prouvée dans quelques plantes? Y-a-t-il quelque chose à obs a l'égard de cette circulation dans les cellules, qui conduise à poser à quelle cause elle pourra être attribuée?"

On désire qu'on ajoute a la réponse une histoire de la découverte et confirmation.

Le prix pour une réponse bien satisfaisante à chacune d questions, est une médaille d'or de la valeur de 150 florins, plus une gratification de 150 florins d'Hollande, quand la rép en sera jugée digne. Il faut adresser les réponses, bien lisible écrites en Hollandais, Français, Anglais, Latin ou Allemand, lettres italiques, affranchies, avec des billets de la maniére us à M. *Van Marum*, Secrétaire perpetuel de la Société.

La Société a nommé Membres Honoraires:

Sir John Herschel, à Londres.
Dr. David Brewster, à Edinburg.
François Arago, à Paris.
C. A. Rudolphi, Professeur d'Anatomie et de Physiologie à Be
J. G. W. Struve, Prof. d'Astronomie à Dorpat.
J. F. L. Hausmann, Prof. de Geologie à Göttingue *).

*) Einige Nachträge folgen im nächsten Heft.

Zur organischen Chemie.

Untersuchung der Giftmasse, womit die Afrikaner ihre Pfeile überziehen; ein Beitrag zur nähern Kenntniss der Pfeilgifte,

von

Heinrich Erdmann,

Apotheker und Lehrer der Physik und Chemie an der Königl. Thierarzneischule zu Berlin.

Vorbericht.

Vor einiger Zeit ersuchte mich der Herr Dr. Med. *rebs*, die Giftmasse, deren sich die Afrikaner zur Vergifung ihrer Pfeile bedienen, einer chemischen Analyse zu terwerfen. Derselbe hatte nämlich vor ungefähr anderthalb Jahren von seinem, im südlichen Afrika (in Grahams dt) als Naturforscher lebenden Bruder, ausser mehreren deren Naturalien, auch einen auf der Jagd getödteten und Kochsalzlösung aufbewahrten Buschmann (Buschmannsottentott) nebst den Waffen desselben, für das hiesige önigliche Museum erhalten, und das an den Pfeilen in ichlicher Menge haftende Gift gesammelt. Die mir zur nalyse übergebene Quantität desselben betrug gegen eine nze.

Bei der nachfolgenden chemischen Untersuchung war s nicht sowohl Aufgabe, die Bestandtheile des Giftes genau quantitativ zu ermitteln (da dieses von keinem besonden Interesse seyn dürfte) als vielmehr das giftig wirkende rincip wo möglich isolirt auszuscheiden, und seine Be-

schaffenheit näher zu erforschen, um dadurch auf den Ursprung des Giftes, so weit die Resultate der Analyse es gestatten, schliessen zu können.

Es wurde daher bei der Analyse dieses Pfeilgiftes besonders darauf eine vorzügliche Rücksicht genommen, nicht nur sein und seiner Bestandtheile Verhalten zu den chemischen Reagentien zu bestimmen, sondern auch die im Verlaufe der Analyse ausgeschiedenen Stoffe, hinsichtlich ihrer Wirkung auf den thierischen Organismus zu prüfen, um auf diese Weise diejenige Substanz näher kennen zu lernen, welche die tödtende Wirkung dieses Giftes bedingt.

In dieser Beziehung wurden desshalb überall, wo es zur Aufklärung des Gegenstands etwas beitragen konnte, Versuche an lebenden Thieren und zwar vorzüglich an Pflanzenfressern, gemacht *).

I. *Physisches Verhalten des afrikanischen Pfeilgiftes.*

Das afrikanische Pfeilgift bildet eine schwarzbraune, glänzende, ziemlich trockene, zusammenhängende und zähe, zwischen den Fingern sich jedoch erweichende und dann kleberige Masse, welche in ihrer Consistenz und sonstigen äussern Beschaffenheit einem stark eingedickten Pflanzenextracte vollkommen gleicht. Es hat einen eigenthümlichen Geruch, ähnlich dem der bitterstoffhaltigen Extracte, der jedoch beim Erhitzen des Giftes widrig und ekelerregend wird, — und einen bittern scharfen Geschmack. Es besitzt bei + 7,5° R. ein specifisches Gew. = 1,472 **) und ist im Wasser unter Zurücklassung einer geringen Menge eines schwarzen pulverförmigen Bodensatzes (von welchem weiter unten sub VIII.), löslich.

---

*) Diese Versuche habe ich theils allein, theils in Verbindung mit Herrn Dr. *Krebs* veranstaltet.

**) Wegen der Löslichkeit des Pfeilgiftes im Wasser, wurde sein specifisches Gewicht durch Abwägen im absoluten Alkohol bestimmt und dann auf das des reinen Wassers berechnet.

II. *Chemisches Verhalten des afrikanischen Pfeilgiftes.*

Um zunächst sein Verhalten zu den Reagentien zu erforschen, wurde 1 Gramme (= 16,42 pr. Gran) des Pfeilgiftes in 20 Grm. (= 328,40 pr. Gr.) destillirten Wassers, durch Zerreiben in einem Porcellanmörser, aufgelöst, und die Flüssigkeit filtrirt. Die Auflösung war braunschwärzlich von Farbe und gegen das Licht gehalten klar und durchsichtig; dieselbe zeigte auf die Reagenspapiere durchaus keine Einwirkung. Zu den Reagentien, verhielt sie sich folgendermassen:

1) Absoluter Alkohol bewirkte in der Flüssigkeit weiter keine Veränderung als diejenige, dass sie durch die Verdünnung heller wurde.

2) Verdünnte Salpetersäure entfärbte dieselbe ohne Erwärmung; nach einiger Zeit hatte sich eine höchst unbedeutende Menge eines schwärzlichbraunen Bodensatzes gebildet.

3) Kaustisches Ammoniak verursachte keinen Niederschlag, machte aber die Flüssigkeit durch Verdünnung heller.

4) Kaustisches Kali trübte die Flüssigkeit ebenfalls nicht, dieselbe wurde jedoch dadurch heller von Farbe.

5) Kohlensaures Kali verhielt sich ebenso.

6) Salpetersaures Silberoxyd entfärbte die Flüssigkeit und verursachte eine Trübung, später setzte sich ein sich schwärzender Niederschlag ab, der in kaustischem Ammoniak auflöslich war.

7) Salpetersaures Quecksilberoxydul verursachte eine ähnliche Erscheinung wie *ad* 6, bei welcher sich nach und nach ein gelblich grauer Niederschlag abschied, der sich in freier Salpetersäure wieder auflöste.

8) Eisenchlorür färbte die Flüssigkeit grasgrün, wobei sich aus derselben nach und nach ein braungrüner Niederschlag absetzte.

9) Eisenchlorid färbte die Auflösung braungrünlich ohne sie anfangs zu trüben; nach einiger Zeit hatte sich indessen ein schwärzlicher Niederschlag abgesetzt.

10) Essigsaurer Baryt gab einen braunen pulver
migen, in freier Essigsäure auflöslichen Niederschlag.

11) Neutrales so wie basisch essigsaures Bleioxyd
zeugte einen schmutziggrünen Niederschlag, der von fr
Essigsäure ebenfalls aufgelöst wurde.

12) Schwefelsaures Kupferoxyd verhielt sich ind
rent.

13) Quecksilberchlorid bewirkte einen braunschw
lichen Niederschlag.

14) Zinnchlorür bewirkte ein bräunliches Präci
welches in freier Salzsäure sich wieder auflöste.

Darauf wurden mit dem Pfeilgift in Substanz
folgende Versuche angestellt:

a) Ein Theil desselben wurde mit kaustischer
lauge gelind erhitzt und der flüssig gewordenen Mass
mit Salzsäure befeuchtetes Stäbchen genähert, worau
gleich deutlich sichtbare Nebel von Ammoniak entstan

b) Ein anderer Theil des Pfeilgiftes wurde mit A
hol von 0,82 übergossen und damit anfangs mehrere
digerirt, dann aber gekocht. Der Alkohol nahm be
Digestion nur eine schwach gelbliche Farbe an, beim
chen mit der Giftmasse färbte er sich aber etwas dun
ohne dieselbe jedoch aufzulösen.

c) Ein dritter Theil des Pfeilgiftes wurde mit Sch
feläther von 0,730 zuerst kalt behandelt. Als sich hi
nach längerer Berührung nichts auflöste und der A
völlig ungefärbt blieb, wurde das Pfeilgift mit demse
gekocht und die klare nur höchst wenig gefärbte Flü
keit zur Trockene eingedunstet. Sie hinterliess eine
geringe Menge einer gelblichen caoutchoucartigen im W
ser und Alkohol unlöslichen Substanz, die auf den Org
mus indifferent sich verhielt.

d) Ein vierter Theil des Pfeilgiftes wurde mit
dünnter Salpetersäure behandelt. Schon bei der gewö
chen Temperatur löste sich ein Theil desselben, un
geringer Erhitzung erfolgte die Auflösung der gift
Masse, unter Entwickelung von salpeteriger Säure,
kommen.

So viel sich aus den sub 1 bis 14 beschriebenen Re-
ionen der Auflösung und den sub *a*, *b*, *c* und *d* angege-
ıen Präliminarversuchen mit der Giftmasse in Substanz
liessen lässt, besteht das Pfeilgift zum grössten Theil
einem eigenthümlichen, im Wasser vollständig und
ıht, im Alkohol aber nur theilweise löslichen Extractiv-
ffe, der mit einem adstringirenden Princip und einer
kstoffhaltigen Materie verbunden ist.

rkung des im Wasser löslichen Theils des Pfeilgiftes auf den lebenden thierischen Organismus.

Um zu erfahren, ob der *ad* 1 erwähnte schwarze
verförmige Rückstand eine nothwendige Bedingung zur
rkung des Pfeilgiftes sey, oder ob die davon befreiete
tmasse auch ohne denselben noch tödtend wirken könne,
rden folgende Versuche angestellt:

Es wurden 2 Grm. (= 32,84 pr. Gr.) des Pfeilgiftes
0 Grm. (= 656,80 pr. Gr.) destillirten Wassers gelöst,
Flüssigkeit vom pulverigen Stoffe vollkommen klar fil-
t, im Wasserbade bei einer Wärme von + 60° R. ab-
ampft, und die erhaltene schwarzbraune extractartige
ıse an lebenden Thieren versucht.

a) 0,5 Grm. (= 8,21 pr. Gran) dieser Substanz wur-
ı in 4 Grm. (= 65,68 pr. Gr.) destillirten Wassers neuer-
gs aufgelöst und einem kräftigen vier Wochen alten Kalb
ıine am Rücken gemachte Hautwunde gebracht. Die
ssigkeit wurde in kurzer Zeit resorbirt; das Kalb wurde
auf unruhig, sprang ängstlich umher, fiel jedoch bald
er Zittern nieder, zeigte Neigung zum Erbrechen und
e starke Erweiterung der Pupille, bis es nach Verlauf
ı 24 Minuten unter Convulsionen starb.

b) Eine gleiche Menge des obigen giftigen Stoffes
rde einem gesunden Schaf auf dieselbe Weise wie ad *a*
ıine Wunde gebracht, worauf das Thier unter ähnlichen
ıcheinungen und zuletzt an den Extremitäten gelähmt,
ıon innerhalb 15 Minuten verschied.

Gleiche Versuche wurden noch an 3 Kaninchen ver-
ıtaltet; sie boten jedoch dieselben Erscheinungen dar,

mit dem Unterschiede, dass der Tod schon nach 10 M
ten erfolgte. Die am andern Tag unternommene S
sämmtlicher Thiere zeigte keine Spur von krankhafter
änderungen, aus denen sich die Wirkungsart des
näher erklären liesse.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich demnach, da
Pfeilgift auch ohne die, demselben beigemengte sch
pulverige Substanz, seine tödtende Wirkung ausz
vermag, und dass mithin jene kein wesentlicher Be
theil sey.

III. *Untersuchung, ob das Pfeilgift einen flüchtigen g
Stoff in sich enthalte und ob es durch die Temperat
siedenden Wassers in seiner Wirkung verändert we*

10 Grm. des Pfeilgiftes wurden mit 60 Grm. de
ten Wassers einer Destillation unterworfen und so
destillirt, bis die Hälfte des angewandten Wassers üb
gangen war. Das Destillat betrug 30 Grm., der Rück
40 Grm.; derselbe enthielt demnach von den obigen 10
Pfeilgift das Nichtflüchtige in sich.

Da aus diesem Versuche hervorgehen sollte, d
giftig wirkende Stoff flüchtiger oder fixer Natur sey u
er durch die Siedhitze des Wassers vielleicht in sein
schung und in seinen Eigenschaften verändert werd
wurden sowohl mit dem Destillat als mit dem in d
torte gebliebenen Rückstande Versuche an lebenden
ren gemacht.

a) Physisches und chemisches Verhalten des wässerig
Destillates.

Das Destillat, welches vollkommen wasserhe
klar war und die Reagenspapiere unverändert liess, v
sich übrigens zu mehreren chemischen Reagentien völ
different, indem

1) Salpetersäure,
2) kaustisches Ammoniak,
3) salpetersaures Silber,
4) salpetersaures Quecksilberoxydul,
5) Quecksilberchlorid,

6) Galläpfeltinctur,
7) neutrales essigsaures Bleioxyd und
8) Eisenchlorid

durchaus keine bemerkbare Einwirkung auf dasselbe zeigten.

b) Wirkung auf den thierischen Organismus.

Erster Versuch.

8 Grm. (= 131,36 pr. Gran) des wässerigen Destillates wurden einem erwachsenen (zufällig trächtigen) Kaninchen mittelst eines Einschnittes am Rücken zwischen die Haut und Muskeln gebracht. Die Flüssigkeit wurde nach Verlauf von 10 Minuten resorbirt, ohne dass das Thier Zeichen von Schmerz noch sonst einen nachtheiligen Einfluss der Flüssigkeit zu erkennen gab. Das Thier befand sich am anderen Tage noch vollkommen wohl und munter, und hatte während der Nacht 4 lebendige Jungen geworfen; woraus sich demnach ergiebt, dass im wässerigen Destillate der giftige Stoff nicht enthalten ist.

c) Wirkung des von der Destillation gebliebenen wässerigen Rückstandes.

Zweiter Versuch.

4 Grm. (= 65,68 pr. Gran) des flüssigen Rückstandes von der Destillation, die dem obigen zu Folge, das lichtflüchtige aus 1 Grm. (= 16,42 pr. Gran) des Pfeilgiftes in sich enthielten, wurden auf ähnliche Weise wie beim ersten Versuch, einem lebenden ausgewachsenen Kaninchen zwischen Haut und Muskeln gebracht. Das Thier wurde davon sichtbar afficirt und unruhig, athmete beschleunigt, erbrach sich mehrere Male und starb nach ½ Stunde unter Zuckungen und Krämpfen.

Aus diesen Versuchen geht unzweideutig hervor, dass die giftig wirkende Substanz nicht flüchtig ist und auch durch anhaltendes Sieden mit Wasser, weder in ihren chemischen Eigenschaften, noch in ihren Wirkungen auf den lebenden Organismus verändert wird.

IV. *Behandlung des Pfeilgiftes mit Alkohol.*

5 Grm. (= 82,10 pr. Gran) des Pfeilgiftes wurden mit 50 Grm. (= 821,00 pr. Gr.) Alkohol von 0,82 *Richter* destillirt bis die Hälfte des Alkohols übergegangen war. Das Gift löste sich während der Destillation zwar nicht in dem Alkohol auf, färbte aber denselben gelb und schien sich darin zu erweichen.

Nach dem Erkalten wurde der Destillirapparat aus einander genommen, das weingeistige Destillat in eine Flasche gethan und mit No. 1. bezeichnet; eben so wurde von dem in der Retorte befindlichen Rückstande, die darüberstehende noch spirituöse und gelbbräunlich gefärbte Flüssigkeit abgegossen. Um aus dem Rückstand alles im Weingeist Lösliche auszuziehen, wurde derselbe zu wiederholten Malen so lange mit Alkohol von 0,82 in dem Destillirapparat ausgekocht, bis zuletzt der Alkohol sich nicht mehr färbte, wozu überhaupt noch 50 Grm. Alkohol verwandt wurden. Darauf wurden sämmtliche erkaltete alkoholische Extractionen filtrirt und die Tinctur Behufs der weitern Untersuchung mit der Bezeichnung No. 2. aufbewahrt. Der von der Extraction mit Alkohol übrig gebliebene Rückstand wurde, der damit anzustellenden Versuche halber, unter der Signatur No. 3. ebenfalls zurückgestellt.

Der Zweck dieses Versuches war, zu erforschen

1) ob der giftig wirkende Stoff an Alkohol gebunden vielleicht überdestilliren könne, oder

2) ob derselbe, wenn er auch in diesem Falle nicht flüchtig wäre, durch Alkohol ausziehbar sey, und welche physische und chemische Beschaffenheit er besitze, oder

3) ob das giftige Princip durch die Behandlung mit Alkohol in seiner Mischung und Wirkung verändert werde. Diesem gemäss wurde das geistige Destillat No. 1. die alkoholische Tinctur No. 2 und der Rückstand No. 3. sowohl auf ihr physisches und chemisches Verhalten als hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Organismus untersucht.

Nähere Untersuchung des weingeistigen Destillats No. 1.

a) Physisches und chemisches Verhalten.

Das Destillat war vollkommen klar und farblos, be-

den Geruch und Geschmack des reinen Alkohols und te auf die Reagenspapiere keine Einwirkung. Es liess ohne die mindeste Trübung in allen Verhältnissen mit sser mischen; eben so verhielt es sich völlig indifferent en

kaustisches Ammoniak
kaustisches Kali
Salpetersäure
salpetersaures Silber
Eisenchlorid
Galläpfeltinctur
essigsaures Bleioxyd,

welchen Reagentien es durchaus sich nicht trübte. So sich aus diesem chemischen Verhalten schliessen lässt, in dem weingeistigen Destillate nichts fremdartiges aufst enthalten.

b) Wirkung des weingeistigen Destillats auf den Organismus.

4 Grm. (= 65,68 pr. Gran) derselben wurden einer enden Taube auf die bereits angegebene Weise unterhalb Halses zwischen Haut und Muskeln gebracht und nach iger Zeit resorbirt. Die Flüssigkeit zeigte jedoch gar ne nachtheilige Einwirkung, indem das Thier vollkomn munter blieb, so dass es den Tag darauf, noch zu ein andern Versuche benutzt werden konnte.

Dieser Versuch beweist demnach, dass der giftig kende Stoff auch in Verbindung mit Alkohol sich nicht flüchtigen könne, und somit nicht etwa in einem ätherien Oel, einer flüchtigen, giftigen Säure, oder einem arfen kampherartigen Stoffe bestehe.

Verhalten der weingeistigen Tinctur No. 2.

a) Physisches und chemisches Verhalten.

Dieselbe war klar und gelbbräunlich gefärbt, und mit asser in jedem Verhältniss ohne Trübung mischbar. Die agenspapiere wurden durch die Tinctur nicht verändert; den Reagentien verhielt sie sich jedoch folgenderassen:

1) kaustisches Ammoniak färbte die Tinctur dunkler, ne sie zu trüben;

2) kaustisches Kali bewirkte einen gelblichen Niederschlag, der sich in überschüssigem Kali wieder auflöste.

3) Salpetersaures Silberoxyd verursachte sogleich eine Fällung. Das Präcipitat war in freier Salpetersäure unlöslich, kaustisches Ammoniak löste dasselbe sogleich auf, wobei eine eigenthümliche merkwürdige Erscheinung eintrat. In dem Augenblicke nämlich, wo das kaustische Ammoniak das Präcipitat auflöste, erschien die Flüssigkeit vollkommen hell und klar, wurde aber sogleich bräunlich, dann noch dunkler gefärbt, darauf trübe und undurchsichtig und zuletzt schwarz. Diese Erscheinung fand so schnell statt, dass das Auge derselben kaum zu folgen vermochte.

4) Salpetersaures Quecksilberoxydul gab damit einen gelblich weissen Niederschlag, der in freier Salpetersäure nur sehr wenig löslich war.

5) Essigsaurer Baryt trübte die Flüssigkeit, aus der sich bald ein gelblicher Niederschlag absetzte.

6) Essigsaures Bleioxyd (neutrales) erzeugte in der Tinctur einen weisslichen, in freier Essigsäure löslichen Niederschlag.

7) Kleesaures Kali und kleesaures Ammoniak fällten die Flüssigkeit nur wenig.

8) Zinnchlorür zeigte keine Einwirkung.

9) Eisenchlorür und Eisenchlorid bewirkten, ersteres eine etwas hellere, letzteres eine dunklere, schwarz grüne Färbung; aus den trüben und undurchsichtigen Flüssigkeiten setzte sich nach einiger Zeit ein schwarzgrüner Niederschlag ab.

10) Gallustinctur liess die Flüssigkeit klar und unverändert.

So viel sich aus dem hier beschriebenen chemischen Verhalten und besonders aus den sub 9 und 10 angeführten Reactionen folgern lässt, enthält die alkoholische Tinctur ein adstringirendes Princip in sich aufgelöst.

b) Wirkung der weingeistigen Tinctur auf den lebenden Organismus.

2 Grm. (= 32,64 pr. Gran) dieser Flüssigkeit wurden einem lebenden Kaninchen, auf ähnliche Weise wie früher,

eine Hautwunde am Halse gebracht. Sehr bald traten iftige Zufälle, Neigung zum Erbrechen, Krämpfe, Zuungen und Lähmung der hintern Extremitäten ein, und s Thier starb unter Convulsionen während 10 Minuten.

Wenn gleich aus diesem Versuche schon hervorgeht, as das wirksame Princip des Pfeilgiftes in der alkoholiien Tinctur sich aufgelöst befindet, so schien es doch cht uninteressant, mehrere Versuche darüber anzustellen d namentlich zu versuchen, ob der im Alkohol gelöste iftige Stoff, auch in isolirter Form, d. h. vom Alkohol beeit, dieselbe Wirkung wie vorher besitze, damit auf iese Weise ein ganz reines Resultat über diesen Stoff, sohl hinsichtlich seiner chemischen Beschaffenheit als auch iner Wirkung, erhalten werde.

Diesem gemäss wurde die alkoholische Tinctur im Vasserbade bei einer gelinden Wärme von + 50° R. abedunstet, wobei eine gelbbräunliche, zähe Substanz von reichharziger Beschaffenheit zurückblieb, die aus der Luft ach und nach Feuchtigkeit anzog, sich im Wasser zum rössten Theil auflöste mit Zurücklassung einiger harzigen heile. Im wässerigen Weingeiste löste sich dieselbe leicht nd vollkommen, hingegen im kalten so wie kochenden bsoluten Alkohol nur wenig auf. In kaustischer Kalilauge ar die Substanz löslich; damit erwärmt entwickelte sich reies Ammoniak, welches durch ein daran gehaltenes, mit Salzsäure befeuchtetes, Stäbchen deutlich erkannt werden onnte. Concentrirte so wie verdünnte Salpetersäure lösen den Stoff, erstere unter Entwickelung von salpeteriger Säure auf; in der mit Wasser verdünnten Auflösung bewirkte salpetersaures Bleioxyd keinen Niederschlag.

Die wässerige Lösung dieser harzigextractiven Substanz, die nach dem Filtriren schön goldgelb gefärbt erschien, verhielt sich zu den Reagentien übrigens in allen Puncten übereinstimmend mit der geistigen Tinctur, deren Reactionserscheinungen oben speciell angeführt worden sind, wesshalb sie hier übergangen werden können.

Wirkung der aus der geistigen Tinctur des Pfeilgiftes e
tenen harzigextractiven Substanz auf den lebende
thierischen Organismus.

Erster Versuch.

0,5 Grm. (= 8,21 pr. Gran) der harzigextrac
Substanz wurden mit 4 Grm. (= 65,68 pr. Gran) des
ten Wassers in einem kleinen Porcellanmörser zer
und die Hälfte der gelben flockigen Flüssigkeit (die n
nur 0,25 Grm., oder 4,10 pr. Gran, jenes harzig extrac
Stoffes in sich enthielt), auf die schon mehrmals ange
ne Weise einem gesunden Kaninchen in eine am Ri
gemachte Hautwunde, gebracht. Das Thier, welch
Flüssigkeit bald resorbirte, wurde unruhig und ängs
athmete beschwerlich mit deutlich fühlbaren heftig klo
dem Herzschlage, der zuletzt sogar hörbar wurde, z
Neigung zum Erbrechen, fiel um, indem es an den hi
Extremitäten gelähmt war und starb, ehe noch 5 Mi
verflossen waren, unter klonischen Krämpfen.

Zweiter Versuch.

Ein ähnlicher Versuch dieser Art, wurde mi
übrig gebliebenen Hälfte jener Flüssigkeit, an einer l
den Taube gemacht, bei welcher dieselben Erscheinu
wie bei dem Kaninchen, und auch das hörbare Her
pfen wahrgenommen wurde *). Die Taube starb,
dem sie mehrere Male durch Erbrechen einen grünlic
ben zähen Schleim und durch Laxiren, flüssige, w
gelbliche Exkremente entleert hatte, im gelähmten Zu
de nach weniger als 5 Minuten.

Diese Versuche beweisen demnach zur Genüge,
die näher beschriebene harzigextractive Substanz den
tenden Stoff des Pfeilgiftes in sich enthält, und dass d
durch Alkohol von 0,82 völlig ausziehbar ist, was
durch das indifferente Verhalten des von der weingeis
Extraction gebliebenen Rückstandes No. 3, bestätigt

*) Durch das heftig gegen die Wirbelsäule pochende Herz,
de ein Schall erregt, der demjenigen völlig gleich war
zwei harte, an einander schlagende Körper, hervorbri

irkung des von der alkoholischen Extraction des Pfeil-es übrig gebliebenen, mit No. 3. bezeichneten Rückstan-des auf den Organismus.

Der von dem Auskochen des Pfeilgiftes mit Alkohol iggebliebene Rückstand No. 3 der dem Gewichte nach efähr 3,5 Grm. (= 57,47 pr. Gran) betrug und, durch ocknen in gelinder Wärme, vom anhängenden Alkohol reiet worden war, wurde mit wenigem Wasser ange-rt, wobei er sich grösstentheils auflöste. 4 Grammen 65,68 pr. Gran) der schwärzlichbraunen etwas trüben ssigkeit, wurden einem lebenden Kaninchen in eine nde am Rücken gebracht. Dieselben zeigten jedoch, hdem sie vom Thierkörper aufgenommen worden waren, nt die mindeste nachtheilige Wirkung, indem das Thier nter blieb, frass und am andern Tage sich noch eben so hl befand, wie vor und während des Versuchs.

Dies indifferente Verhalten des erwähnten Rückstan-beweist daher ebenfalls, dass der Alkohol den Giftstoff dem Pfeilgifte völlig ausgezogen habe.

V. *Behandlung des Pfeilgiftes mit Essigsäure.*

5 Grm. (= 82,10 pr. Gran) des Pfeilgiftes wurden t 10 Grm. (= 164,20 pr. Gran) stärkster Essigsäure und Grm. (= 656,80) destillirten Wassers übergossen und ier Destillation unterworfen, bei welcher 40 Grm. Flüs-keit übergezogen wurden.

Die Absicht bei dieser Destillation war, zu erfahren, der giftig wirkende Stoff ohne Zersetzung an eine Säure bunden werden könne und ob er in Verbindung mit Essig-ure flüchtig sey oder nicht.

Nähere Untersuchung des essigsauren Destillats.

a) Physisches und chemisches Verhalten.

Das Destillat war vollkommen klar und wasserhell, sass den Geruch und Geschmack verdünnter Essigsäure d liess sich ohne Trübung mit Wasser verdünnen. Ge-n die Reagentien verhielt es sich indifferent, indem

1) essigsaurer Baryt
2) essigsaures Bleioxyd
3) salpetersaures Silberoxyd
4) Quecksilberoxydul, salpetersaures
5) oxalsaures Ammoniak
6) oxalsaures Kali
7) kaustisches Ammoniak
8) kaustisches Kali
9) Eisenchlorid
10) Quecksilberchlorid
11) Zinnchlorür, und
12) Gallustinctur

darin keine wahrnehmbaren Veränderungen hervorbrachten.

b) Wirkung auf den thierischen Organismus.

Einer Taube wurden 4 Grm. (= 65,68 pr. Gran) der überdestillirten essigsauren Flüssigkeit in eine am Rücken zwischen Haut und Muskeln gemachte Höhlung gegossen. Die Flüssigkeit wurde in einiger Zeit, ohne dass man eine nachtheilige Wirkung wahrnehmen konnte, absorbirt, und das Thier blieb vollkommen munter; ein Beweis dafür, dass in dem Destillate nichts von dem giftigen Stoff enthalten war, und dass derselbe auch in Verbindung mit Essigsäure nicht flüchtig ist.

Nähere Untersuchung des flüssigen Rückstandes von der Destillation des Pfeilgiftes mit Essigsäure.

Die von der Destillation zurückgebliebene Flüssigkeit, welche 15 Grm. (= 246,30 pr. Gran) am Gewichte betrug, war bräunlich von Farbe, trübe und wurde desshalb filtrirt; der auf dem Filter bleibende Rückstand wurde mit verdünnter Essigsäure ausgesüsst und darauf in gelinder Wärme getrocknet.

a) Physisches und chemisches Verhalten.

Die filtrirte Flüssigkeit, die auf das Lackmuspapier noch deutlich sauer reagirte, war braun gefärbt, und klar. Sie liess sich mit Wasser und Alkohol mischen ohne sich zu trüben, und zeigte mit den verschiedenen Reagentien in Berührung gebracht, folgende Erscheinungen:

1) Essigsaurer Baryt verursachte in der Flüssigkeit e Trübung; nach einiger Zeit hatte sich ein schwärzlich uer Niederschlag abgesetzt, der in freier Essigsäure sich eder auflöste.

2) Essigsaures Bleioxyd bewirkte sogleich einen gelbgrauen, später grünlichgrau gefärbten Niederschlag, der rch hinzugesetzte Essigsäure wieder aufgelöst wurde.

3) Kaustisches Ammoniak färbte die Flüssigkeit unroth, ohne sie zu fällen.

4) Kaustisches Kali verhielt sich ebenso, nur war die rbung etwas heller wie ad 3.

5) Gallustinctur gab mit der Flüssigkeit sogleich einen warzgrauen flockigen Niederschlag, der im Alkohol nicht lich war, in verdünnter Salpetersäure sich aber auf- te.

6) Eisenchlorid färbte die Flüssigkeit sogleich schwarzün; nach einiger Zeit hatte sich ein schwärzliches Präcipitat abgeschieden.

7) Zinnchlorür erzeugte einen gelblichweissen, in lzsäure löslichen Niederschlag.

8) Salpetersaures Silberoxyd verursachte einen grauaunen sich schwärzenden Niederschlag, der sich in kaustischem Ammoniak unter ähnlichen Erscheinungen auflöste, wie bereits bei der Reaction der weingeistigen Tinctur sub 3, geführt worden sind.

9) Salpetersaures Quecksilberoxydul, gab mit der üssigkeit einen gelblichgrauen, in Salpetersäure löslichen ederschlag.

10) Quecksilberchlorid verursachte nur eine schwae Trübung; nach einiger Zeit hatte sich eine geringe enge eines gelblichen Präcipitats abgeschieden, welches Salzsäure löslich war.

11) Oxalsaures Kali gab mit der Flüssigkeit einen lblichweissen Niederschlag, der in Salpetersäure leicht slich war.

12) Oxalsaures Ammoniak zeigte dasselbe Verhal-

b) Wirkung des essigsauren flüssigen Rückstandes auf den Organismus.

Erster Versuch.

2 Grm. (32,84 pr. Gran) der sauren Flüssigkeit wurden einer Taube in eine auf dem Rücken gemachte Wunde gebracht. Das Thier schien anfangs von der Flüssigkeit nicht krankhaft afficirt zu werden; später zeigte jedoch dasselbe Unruhe, Neigung zum Erbrechen, welches auch im Laufe des Versuchs mehrere Male krampfhaft mit gleichzeitiger Darmentleerung erfolgte. Zuletzt trat Lähmung des Hintertheils ein, und ehe $\frac{3}{4}$ Stunden verflossen waren, starb das Thier unter Convulsionen. Die langsame Wirkung bei diesem Versuche, dürfte wohl nur der geringern Quantität der angewandten giftigen Flüssigkeit zuzuschreiben seyn.

Zweiter Versuch.

Um auch den beim Filtriren der essigsauren Flüssigkeit übrig gebliebenen oben erwähnten Rückstand hinsichtlich seiner Wirkung näher zu prüfen, wurde noch folgender Versuch veranstaltet:

1 Grm. (= 16,42 pr. Gran) des getrockneten Rückstandes wurden mit 2 Grm. (= 32,84 pr. Gran) destillirten Wassers in einem Mörser zerrieben und einer Taube auf ähnliche Weise wie oben in eine Wunde gebracht. Die Flüssigkeit wurde ohne irgend einen Nachtheil absorbirt, und das Thier blieb völlig gesund und munter.

Aus den beiden so eben näher beschriebenen Versuchen mit der sauren, von der Destillation des Pfeilgiftes mit Essigsäure zurückgebliebenen Flüssigkeit, ergiebt sich, dass der giftige Stoff durch die Essigsäure aus dem Pfeilgifte völlig ausgezogen worden ist, und dass der dabei übriggebliebene Rückstand, indifferent sich verhält.

VI. *Untersuchung, ob in dem Pfeilgifte vielleicht ein Alkaloid enthalten ist, welches seine schädliche Wirkung verursacht.*

Da nach den Angaben mehrerer Chemiker, wie z. B. *Caventou*, *Pelletier*, *Witting*, *Buchner* u. A., die sich mit

der chemischen Untersuchung der ostindischen und amerikanischen Pfeilgifte beschäftigten, in den Pfeilgiften, namentlich im *Upas tieuté* ein Alkaloid, und zwar Strychnin an Igasursäure gebunden, enthalten seyn soll, welches die giftige Wirkung bedingt: so schien, besonders in Rücksicht auf das chemische Verhalten und die Wirkung der wässerigen, weingeistigen und essigsauren Auflösung dieses afrikanischen Pfeilgiftes, die Annahme nicht unstatthaft, dass auch bei diesem Gifte die Wirkung von einem solchem Stoffe herrühren könne.

Um daher die Pflanzenbasis, wenn eine solche in dem Gifte wirklich vorhanden, zu isoliren, wurde auf die (sub IV) beschriebene Weise, durch Extraction mit Alkohol von 0,82 und gelindes Eindampfen, eine grössere Menge jener harzig-extractiven Substanz aus dem Pfeilgift ausgeschieden.

Diese wurde dann mit Wasser und gebrannter Magnesia eine Zeit lang gekocht, die Flüssigkeit filtrirt und der Rückstand auf dem Filter so lange mit Wasser ausgesüsst, als dasselbe sich färbte. Hierauf wurde derselbe in gelinder Wärme getrocknet, und, mit *a* bezeichnet, einstweilen zurückgestellt, die abfiltrirte und die beim Aussüssen erhaltene Flüssigkeit aber zusammen im Wasserbad eingedunstet. Sie hinterliess eine bräunlichgelbe extractartige Masse von bitterm Geschmacke, die in ihrem physischen und chemischen Verhalten der oben sub IV beschriebenen harzig-extractiven Substanz glich, jedoch im Wasser vollkommen und leicht löslich war, und Behufs eines an einem Thiere damit anzustellenden Versuches (sub *b*) aufbewahrt wurde.

Der getrocknete Rückstand *a*, der die vermuthete Pflanzenbasis nun in sich enthalten musste, wurde mit Alkohol von 0,806 dreimal gut ausgekocht und filtrirt; die erhaltenen, weingeistigen Tincturen, die ungefärbt erschienen, im Wasserbad abgedunstet, und die concentrirte Flüssigkeit dann dem allmäligen Selbstverdunsten überlassen, worauf eine höchst unbedeutende Menge einer harzigen Substanz zurückblieb, welche jedoch keine Spur von Krystallisation zeigte.

Diese nach der Verdunstung des Alkohols zurüc
bliebene Substanz war im Wasser fast gar nicht, in ka
starken Alkohol sehr schwer löslich, zeigte, mit Salp
säure in Berührung gebracht, keine bemerkliche Reac
die auf die Gegenwart des Strychnins hätte hindeuten
nen, und glich einem harzigen Stoffe.

Wirkung dieser Substanz (*a*) auf den thierischen Organism

Die ungefähr 0,2 Grm. (= 3,284 pr. Gran) betra
de Substanz, wurde mit etwas Alkohol zerrieben un
nem ausgewachsenen Hahn in eine Hautwunde gebr
Es zeigte sich jedoch gar keine Einwirkung und das T
blieb völlig munter und gesund.

Wirkung der extractiven Substanz (*b*) auf den thierisch
Organismus.

Einer grossen und kräftigen Katze wurde 1
(= 16,42 pr. Gran) jener Substanz, die in einer geri
Menge Wassers aufgelöst war, in eine Wunde am Rü
gebracht. Nach kurzer Zeit wurde die Katze unruhig
herum, schrie öfters ängstlich auf, bekam ein kramp
ges Schlucken (*singultus*) und Neigung zum Erbrechen,
ches darauf auch mit grosser Anstrengung mehrere
erfolgte, während jedoch jenes krampfartige Schlu
später noch fortdauerte; zuletzt traten Schwindel, Co
sionen und Darmentleerung ein, bis, nach Verlauf
halben Stunde, der Tod mit vorangegangener Läh
erfolgte.

Wenn gleich aus diesen Versuchen hervorgeht,
eine Pflanzenbasis, namentlich Strychnin und Brucin, in
Gifte nicht enthalten ist, und dass seine Wirkung beso
den im Wasser leicht löslichen Theilen jenes harziger
tractivstoffs angehört, so hielt ich es doch nicht für i
flüssig noch auf andere Weise die Ausscheidung des
stoffs aus der (sub IV beschriebenen) harzig-extrac
Substanz zu versuchen.

Versuch, ob der in der harzig-extractiven Substanz ene giftige Stoff an Bleioxyd gebunden und auf diese Weise ausgeschieden werden könne.

u diesem Zwecke wurden 4 Grm. (= 65,68 pr. Gr.) ıb IV. ausführlicher erwähnten) harzig-extractiven ız in destillirtem Wasser aufgelöst, und die Auflö- ltrirt, wobei die harzigen Theile zurückblieben.

) Die bräunlichgelbe klare Flüssigkeit wurde mit ei- flösung von essigsaurem Bleioxyde so lange versetzt, Niederschlag entstand; nachdem derselbe sich abge- atte, wurde die Flüssigkeit filtrirt und der Nieder- mit Wasser gut ausgesüsst. Die von dem Bleipräci- bfiltrirte Flüssigkeit erschien fast ungefärbt, völlig ıd röthete (wegen der darin vorhandenen freien Es- e) das blaue Lackmuspapier. Zur Entfernung des n Ueberschusse zugesetzten essigsauren Bleioxydes, durch dieselbe ein Strom von Schwefelwasserstoff- lange geleitet, als eine Fällung Statt fand. Hierauf von Neuem filtrirt und die nun völlig wasserhelle keit bis zur Consistenz eines dünnen Syrups behut- erdunstet, wobei sie sich jedoch allmälig gelblich letzt gelblichbraun färbte. Sie wurde Behufs des an Thiere damit anzustellenden Versuchs mit *a* bezeich- nd einstweilen aufbewahrt. Zu bemerken ist noch, ı dieser concentrirten Flüssigkeit keine Spur einer llisation, so wie überhaupt keine Ausscheidung ei- ten Stoffes wahrgenommen werden konnte, obschon ıe mehrere Tage hindurch an einem kühlen Orte ste- ieb.

) Das auf dem Filter befindliche Bleipräcipitat wurde einem Cylinder mit einer, zur gehörigen Vertheilung ɜlichen, Menge Wassers übergossen und zur Abschei- les Bleioxydes sodann mit Schwefelwasserstoff be- t. Nachdem, bei längerem Hindurchleiten dieses Ga- las Bleipräcipitat vollkommen zersetzt worden war, die gelbliche Flüssigkeit von dem schwarzbraunen schlag abfiltrirt, und durch gelindes Eindampfen im

Wasserbade so weit concentrirt, dass ungefähr 6 Gra
(= 98,52 pr. Gran) davon übrig blieben. Obscho
eingedampfte bräunliche Flüssigkeit durch die Reage
piere weder ein saures noch basisches Verhalten zu e
nen gab, so versuchte ich dennoch, indem ich einen
davon mit ein wenig Essigsäure und einen andern The
etwas verdünnter Salpetersäure vermischte, und beid
schungen für sich auf Uhrgläschen der Selbstverdun
überliess, einen krystallinischen Stoff zu erhalten, w
doch nicht glückte; auch gelang diess eben so wenig b
freiwilligen Verdunstung eines Theiles der Flüssigkeit
unvermischt blieb. Der nach dem Verdunsten übrig g
bene Rückstand war bei allen drei Versuchen extrac
Der Rest der Flüssigkeit, deren Wirkung auch an
Thiere versucht werden sollte, wurde mit der Bezeic
β einstweilen zurückgestellt.

Wirkung der sub 1 *und* 2 *erhaltenen Stoffe auf den th*
schen Organismus.

Erster Versuch mit der Flüssigkeit α.

Die ungefähr 2 Grm. (= 32,84 pr. Gran) betra
bräunlichgelbe Flüssigkeit wurde einer Taube in ein
ckenwunde gebracht, worauf der Tod unter den sch
ter beschriebenen Erscheinungen in 5 Minuten scho
folgte.

Zweiter Versuch mit der Flüssigkeit β.

Die von der Zersetzung des Bleipräcipitats mit S
felwasserstoffgas noch vorhandene, der Menge nach
falls gegen 2 Grm. betragende Flüssigkeit wurde auf
che Weise wie sub α an einer lebenden Taube versucht
Erfolg war derselbe und das Thier starb nach 5 Mi

So viel sich aus den so eben beschriebenen Vers
entnehmen lässt, ist der in der harzig-extractiven Sul
enthaltene giftige Stoff ein amphoterer und weder mit
lich hervortretenden basischen, noch sauren Eigensc
begabt, und es ist wahrscheinlich, dass die giftige Wi
von einem darin vorhandenen, nicht genau zu bestim
den animalischen Stoffe herrühre, da die Gegenwart

toffhaltigen Substanz schon oben (sub II und IV) nach-
sen wurde.

. *Untersuchung des oben sub No. I. erwähnten, beim*
riren der wässerigen Lösung des Pfeilgiftes zurück-
bleibenden, pulverförmigen Sediments.

Dieses Sediment, von welchem 3 Grm. (= 49,26 pr. Gr.)
feilgiftes 0,44 Grm. (= 7,22 pr. Gr.) in sich enthalten,
ein schwarzes, leichtes, geruchloses Pulver, wel-
inen bittern Geschmack besitzt und sowohl in kaltem,
chendem Alkohol von 0,82 unauflöslich ist. In ko-
er Aetzkalilauge löste sich sehr wenig davon auf, wo-
ie Lauge sich braun färbte, unter Entwickelung von
oniak, welches durch ein daran gehaltenes, mit Salz-
befeuchtetes Stäbchen deutlich wahrgenommen wur-
lie verdünnte und filtrirte alkalische Flüssigkeit gab
Zusatze von Salz-, Salpeter- und Essigsäure keinen
rschlag. Mit verdünnter Salpetersäure erhitzt, löste
as schwarze Sediment unter Entwickelung von salpe-
r Säure auf; zugesetztes kaustisches Ammoniak und
ewirkten in der Auflösung keine Fällung.

Ein Theil des schwarzen Sedimentes wurde in einem
n Platintiegel eingeäschert; dasselbe verbrannte unter
ickelung eines brenzlichen ammoniakalischen Geruchs,
interliess eine bräunliche, in Wasser theilweis, in
iure völlig auflösliche Asche, die aus Kali- und Na-
lzen und Eisenoxyd bestand.

Aus einem mit dem schwarzen Sediment an einer
e veranstalteten Versuch ergab sich dasselbe als in-
ent auf den thierischen Organismus.

Prüfung des Pfeilgifts auf darin enthaltene feuer-
beständige Bestandtheile.

2 Grm. (= 32,84 pr. Gran) des Giftes wurden in ei-
Platintiegel verbrannt, wobei dasselbe unter Aufblä-
erkohlte und einen stinkenden Geruche nach brenzlich-
n Ammoniak, ähnlich dem stickstoffhaltiger Substan-

zen, verbreitete. Die Kohle erschien glänzend und an manchen Stellen schön blau gefärbt; sie gab nach anhaltendem Glühen 0,20 Grm. (= 3,284 pr. Gran) einer gelblichgrauen Asche. Diese löste sich im Wasser zum grössten Theil auf, mit Zurücklassung eines gelblichen, in Salzsäure leicht löslichen Pulvers, und bestand aus

Kali
Natron
Kalkerde und
Eisenoxyd,

gebunden an

Kohlensäure
Salzsäure und
Schwefelsäure.

X. *Zusammenstellung der durch die Analyse gewonnenen Resultate.*

Zufolge dieser chemischen Untersuchung enthält das afrikanische Pfeilgift als nähere Bestandtheile:

1) Einen in Wasser, wässerigem Weingeist und verdünnter Essigsäure löslichen, mit einer stickstoffhaltigen (höchst wahrscheinlich animalischen) Materie verbundenen harzigen Extractivstoff, welcher allein die giftige Wirkung bedingt.

2) Ein adstringirendes Princip, welches die Eisensalze schwärzlich fällt;

3) Eine geringe Menge eines in Aether löslichen cautschoucartigen Stoffes, ohne bemerkliche Wirkung auf den Organismus; und

4) eine schwarze, pulverige, indifferente Substanz von bitterm Geschmacke.

Die Asche des Pfeilgifts enthielt: Kali, Natron, Kalkerde und Eisenoxyd, gebunden an Kohlensäure, Salzsäure und Schwefelsäure.

Vergleicht man die physischen und chemischen Eigenschaften und die Art der Wirkung dieses afrikanischen Pfeilgiftes mit dem Verhalten anderer bekannter und bereits näher untersuchter Pfeilgifte, so zeigt dasselbe am meisten Aehnlichkeit mit dem amerikanischen Pfeilgift *Urari*

(*Wourali*, *Woorara*, *Curara*), und vorzüglich mit demjenigen, welches in Ostindien unter dem Namen „*Upas anthiar*“ bekannt ist, aus welchem letztern die französischen Chemiker *Caventou* und *Pelletier* jedoch ebenfalls kein Alkaloid erhielten, obgleich sie darin ein solches vermutheten. *Witting* glaubt, später damit angestellten Versuchen gemäss, annehmen zu dürfen, dass Strychnin der wirksame Stoff des *Upas anthiar* sey, wogegen aber die Wirkungsart desselben zu sprechen scheint, welche dem des afrikanischen Pfeilgiftes sich analog verhält.

Die Wirkung des Strychnins und seiner Verbindungen äussert sich nämlich auf den thierischen Organismus besonders durch *tonischen* Krampf (*Tetanus*), das afrikanische Pfeilgift aber erregt, ähnlich dem *Upas anthiar*, nach den vielfältig damit an Thieren angestellten Versuchen, *klonische* Krämpfe oder Convulsionen, Erbrechen, Schwindel, Lähmung u. s. w., und es ist demnach schon hieraus auf die Abwesenheit des Strychnins im afrikanischen Pfeilgifte zu schliessen, welche auch durch die chemische Untersuchung näher bestätigt wurde.

So weit es die chemische Analyse erlaubt, dürfte hinsichtlich des Ursprunges des afrikanischen Pfeilgiftes die Vermuthung aufzustellen seyn, dass dasselbe der eingedickte Saft scharfer (vielleicht zur Familie der *Euphorbiaceen* gehörender) Pflanzen sey, dem wahrscheinlich noch anderweite scharfe Pflanzenstoffe, wie z. B. Pfeffer, die Früchte von *Capsicum*, oder dergleichen, oder auch mit einem scharfen Stoffe begabte Insecten, oder giftige Stoffe von Amphibien z. B. Schlangen, Eidechsen u. s. w. zugesetzt werden.

Uebrigens ist der darin enthaltene giftige Stoff ziemlich fixer und durch die chemische Behandlung nicht leicht veränderlicher Natur; auch scheint er durch äussere Einflüsse, wie z. B. Wärme, Kälte, Luft und Feuchtigkeit fast gar keine Veränderung zu erleiden, indem das afrikanische Pfeilgift (analog den anderen Pfeilgiften) in dem Zustande, wie es an den Pfeilen haftet, auch nach mehreren Jahren noch seine giftige Wirkung in einem bedeutenden Grade

besitzt, wie die damit angestellten Versuche zur G beweisen.

Versuch, ob das Pfeilgift durch Behandlung mit Chl so entmischen lässt, dass es unschädlich wird.

Zu diesem Zwecke wurde das Gift sowohl mit rigem als mit gasförmigem Chlor behandelt.

a) Behandlung mit Chlorwasser.

1 Grm. (= 16,42 pr. Gran) des Pfeilgiftes wu 100 Grm. (= 1642 pr. Gran oder 3 Unzen 3 Dr 22 Gran) Chlorwasser von stärkster Concentration üb sen und in einem verschlossenem Glas an einem d Ort, unter öfterm Umschütteln, 24 Stunden lang gelassen. Das Gift hatte sich während dieser Zeit einen geringen Bodensatz aufgelöst. Die über dem pulverförmigen Bodensatze befindliche Flüssigkeit e fast klar und von schwach grünlichgelber Farbe. Si de filtrirt und der Bodensatz auf dem Filtrum mehre mit Wasser ausgesüsst, worauf die abfiltrirte Flü im Wasserdampfbade gelinde eingedunstet und d dem Aussüssen gebliebene Rückstand getrocknet Beide Stoffe wurden hinsichtlich ihrer Wirkung a Organismus näher geprüft.

Erster Versuch mit der nach dem Eindunsten der lösung erhaltenen Substanz.

Dieselbe wurde in wenig Wasser aufgelöst un ausgewachsenen Taube in eine am Rücken, zwisch und Muskeln, gemachte Wunde gebracht. Das Thi dabei munter, frass von dem ihm vorgeworfenen und liess durchaus keine Symptome wahrnehmen, nachtheilige Einwirkung jener Substanz angedeutet so dass es am folgenden Tage noch vollkommen war.

Zweiter Versuch mit dem beim Filtriren zurückgeb unauflöslichen Bodensatze.

Der auf dem Filtrum getrocknete Rückstand eine geringe Menge einer grauen pulverförmigen Ma

etwas Wasser zerrieben, auf ähnliche Weise wie oben, r Taube beigebracht wurde. Die Taube blieb ohne die desten Zeichen von Unwohlseyn, und befand sich am lern Morgen noch völlig gesund und munter.

b) Behandlung mit Chlorgas.

1 Grm. (= 16,42 pr. Gran) vom Gifte wurde in 100 n. (= 1642 pr. Gran) destillirten Wassers aufgelöst l, mit Hülfe eines Gasentbindungsapparates, das aus ei- Unze (= 29,232 Grm.) Chlorkalk (chlorigsaurem Kalk) telst verdünnter Schwefelsäure sich entwickelnde Chlor-, langsam in die Auflösung geleitet.

Die anfangs dunkelbraun gefärbte Flüssigkeit wurde hrend des Hindurchströmens des Chlorgases, unter Abung eines flockigen graubraunen Niederschlages heller, l erschien nach dem Filtriren grünlichgelb gefärbt. Nachn der auf dem Filtrum befindliche Niederschlag gut ausüsst worden war, wurde die Flüssigkeit auf dieselbe eise wie sub *a* behutsam eingedampft, und der Rückstand rocknet.

Die mit beiden Stoffen an Tauben veranstalteten Verhe lieferten dieselben Resultate, welche sub *a* angeführt rden sind, und es ergiebt sich demnach hieraus, dass rch die Einwirkung des Chlors das Gift wesentlich verdert und seine schädliche Wirkung völlig aufgehoben rden ist.

Demzufolge dürfte die äusserliche Anwendung des isserigen Chlors und wahrscheinlich auch die der Verdungen des Chlors mit Kali, Natron und Kalk (der chlorsauren Alkalien), wenn sie sofort bei Verwundungen mit n giftigen Pfeilen geschieht, gewiss heilsam und den Reisenden in Afrika zu empfehlen seyn, um so mehr als diese ittel leicht in entfernte Gegenden transportirt werden nnen.

Nachträgliche Bemerkungen.

Nachdem die Untersuchung des Pfeilgiftes von mir beits schon beendigt war, hatte ich Gelegenheit, mich über

den Ursprung und die Bereitungsart des Giftes näher zu b
lehren. Da ich die, nach den Ergebnissen der Analys
von mir in dieser Beziehung aufgestellten Vermuthunge
bestätigt fand, so glaube ich dasjenige, was durch die Fo
schungen eines berühmten Reisenden, der sich an Ort un
Stelle von dem Verfahren, wie die Buschmänner ihr Pfeil
gift bereiten, näher überzeugte, hierüber bekannt gewor
den ist, hier um so mehr anführen zu dürfen, als darau
gleichfalls hervorgeht, dass ein Alkaloid und namentlich
Strychnin nicht die giftige Wirkung bedingt, sondern das
diese hauptsächlich wohl vom Schlangengift abhängig seyn
dürfte.

Nach *Lichtenstein* *) setzen die Buschmänner ihr Pfeilgift, welches im frischen wirksamen Zustande von bräunlicher Farbe, der Consistenz des Wachses und klebrig ist aber bald trocken und hart wird, aus mehreren Substanzen zusammen, deren schädliche Wirkung auf den thierischen Organismus sie durch die Erfahrung nach und nach kennen gelernt haben. Das Hauptingredienz ist immer das *Schlangengift*; weil dieses aber für sich zu dünnflüssig und flüchtig ist, mischen sie es mit dem giftigen Safte *grösser Euphorbien*, der eingedickt die angeführte Wachsconsistenz bekommt. Ausserdem wird der Giftmasse sehr oft noch der ausgepresste Saft aus den Zwiebeln des *Haemanthus toxicarius* zugesetzt, der ihr eine scharfe, die Blutmasse schnell zersetzende Kraft giebt **).

Die zahmen Buschmänner (Hottentotten) nennen diesen Saft in holländischer Sprache „*Bolletjes*-(d. i. *Zwiebel-*) *Gift*." Ausserdem soll es auch noch einen andern giftigen Stoff „*Klipgift*" genannt, geben, der sich hin und wieder

*) Dessen Reisen im südlichen Afrika, in den Jahren 1803, 1804, 1805 und 1806. II. Theil S. 321 ff. (Berlin 1812.)

**) Nach den Angaben anderer Reisenden, z. B. nach *Bruce*, sollen Amaryllis disticha, Euphorbia caput medusae und ein Rhus den Giftstoff liefern.

Nach *Thunberg* sollen die Buschmänner den Saft von Sideroxylum toxiferum und Cestrum venenatum (C. oppositifolium Lamarck) mit Schlangengift vermischen.

Felsen findet und der natürlich ausfliessende Saft einer nze seyn soll.

Nach Massgabe der beabsichtigten Wirkung werden se Ingredienzien in anderen Verhältnissen gemischt, z. B. hr Schlangengift, wenn es einen Angriff auf Menschen , mehr Zwiebelgift, wenn es zur Jagd dienen soll. Ob- ich die Buschmänner wissen, dass das Gift nicht anders ndet, als wenn es unmittelbar ins Blut kommt *), so meiden sie doch sehr, es mit blossen Händen zu berei- , sondern diess geschieht auf ausgehölten und vorher ssig erwärmten Steinen mit Hülfe eines hölzernen Stäb- ens. Besonders sind sie behutsam beim Aufstreichen des ftes auf den Pfeil, wo eine ungeschickte Wendung sie bst verletzen könnte. Dazu dient ihnen eine in Stein ge- chte Rinne, die vorher mit der Giftmasse angefüllt ist d in welcher die Spitze der aus Rohr verfertigten Pfeile, iche entweder aus einem scharf zugespitzten Knochen ewöhnlich dem Wadenbein einer Antilope), oder auch aus em dreieckigen, scharfen, eisernen Plättchen besteht, so ge gedreht und mit dem Stäbchen bestrichen wird, bis e gehörige Menge des Giftes daran sitzt **).

Bemerkenswerth ist noch die Art und Weise, wie die schmänner sich die giftigen Schlangen zu verschaffen issen; doch sollen nicht alle die giftigsten Schlangen, so e auch die Bereitung des Pfeilgiftes selbst, genau ken- n. Im Allgemeinen gilt aber die Regel, dass die schnell- n und behendesten Schlangen am mehrsten Gift bei sich ben; während die Schlangen, die träge sind, (was beson- rs um die Zeit, wo sie ihre Haut abwerfen, der Fall ist)

*) Nach den vom Herrn Dr. *Krebs* auf der Königl. Thierarzneischule an Hunden angestellten Versuchen, wirkt dasselbe in den Magen gebracht auch tödtend.

**) Eine besonders boshafte Einrichtung der Pfeile ist die, dass sie an einer Stelle, gewöhnlich einen Zoll lang unter der Spitze, durchgesägt sind, damit diese bei der Verwundung leicht abbreche und in der Wunde stecken bleibe. Auch ist dicht neben dieser Stelle ein Widerhaken angebracht, um das Herausziehen der Pfeilspitze aus der bald anschwellenden Wunde zu erschweren, oder gar unmöglich zu machen.

nach der Buschmänner Aussage, kein brauchbares Gift bei sich führen sollen.

Je mehr Mühe aber eine Schlange beim Fange macht, je tiefer sie dieselben zwischen den Felsen hervorholen müssen je mehr sie sich erbittert und zur Wehre setzt, desto wirksamer ist nach ihrer Meinung das Gift, und desto beharrlicher sind sie in der Verfolgung. „Man muss erstaunen," sagt *Lichtenstein* (an dem angeführten Ort), „über die Dreistigkeit und Behendigkeit, die sie bei diesem Geschäfte zeigen. Sobald sie die Schlange erst auf ebenem Boden haben, ist, ihr auf den Hals treten, den Kopf mit den Fingern fest zusammen zu drücken, dass sie die Kinnladen nicht zu schliessen im Stand ist, und ihn mit einem Messer oder in Ermangelung dessen, ihn mit den Zähnen abbeissen, die Sache eines Augenblickes. Dann ziehen sie die Giftsäcke hinten aus dem Kopfe hervor, und bewahren sie bis zum Gebrauch auf, um dann erst die wenigen Tropfen darin enthaltener Flüssigkeit auszudrücken." Uebrigens sollen die Buschmänner kein Bedenken tragen, den ganzen übrigen Körper der Schlangen zu verzehren, und dieselben fast den Fischen vorziehen.

---

2. *Chemische Analyse des Blutes Cholerakranker,*

von

Thomas Thomson,

Professor der Chemie auf der Universität zu Glasgow *).

Ich habe die Gelegenheit, welche das Herrschen der Cholera zu Glasgow und in der Umgegend während der Monate Februar und März 1832 darbot, benützt, um die Zusammensetzung des, den Cholerakranken abgelassenen, Blutes zu untersuchen. Der Umstand, dass, nach dem fast allgemeinen Zeugnisse der indischen Praktiker, der Aderlass als das kräftigste Hemmungsmittel dieser fürchterlichen

*) Aus den *Philos. Magaz. and Ann. of Philos.* N. S. May 1832. S. 347 ff. übersetzt von *Ad. Duflos.*

krankheit empfohlen wird, eröffnete zahlreiche Gelegenheiten zu Untersuchungen dieser Art; denn aus dieser Ursache wurde auch in Glasgow, gleich Anfangs als die Cholera ausbrach, der Aderlass von allen prkatischen Aerzten angewandt. Man hielt ihn für heilsam. Auch sagte man, dass die Patienten nach dessen Anwendung häufiger genässen, und dass diejenigen, welche demungeachtet doch der Krankheit erlagen, (was mit mehr denn der Hälfte der Erkrankten der Fall war) länger gelebt hätten, als die, welche nicht also behandelt worden waren. Allgemach begann indessen das Vertrauen auf dieses Mittel abzunehmen. Es traten Fälle ein, wo der Aderlass augenscheinlich schädlich war, und, als sich endlich die Zahl der Fälle vervielfältigte, wurde es offenbar, dass der Aderlass seinen erlangten Credit als Lebensverlängerungsmittel nicht bewähre. Man beobachtete, dass in einigen Fällen, wo nicht zu Ader gelassen worden war, die Patienten eben so lange siechten, als wo dieses geschehen war, kurz, man fing an zu glauben, dass der Aderlass bei der Cholera nachtheilig seyn könnte, und kein klarer Beweis seines Nutzens vorhanden sey.

Ende Februar und Anfangs März erhielt ich eine Anzahl Proben von Cholerablut aus dem Cholerahospital in *Albion-Street*. Die Kranken wurden selten nach diesem Hospitale gebracht, bevor die Krankheit beträchtliche Fortschritte gemacht hatte. Die Fälle waren alle wohl charakterisirt, und in mehreren derselben war das Blut zur Zeit, wo am Handgelenke der Puls kaum bemerkt werden konnte, abgelassen worden.

Das Blut wurde mir in den zinnernen Becken gebracht, deren man sich in den Hospitälern gewöhnlich bedient, und worin man es hatte abfliessen lassen. Seine Farbe war stets dunkelroth, fast schwarz; viel dunkeler als Venenblut gewöhnlich ist; auch wurde es beim Aussetzen an der Luft nicht scharlachroth, wie Blut von gesunden Personen. Es coagulirte wie gewöhnlich, und trennte sich in Blutwasser und Blutkuchen; das Blutwasser betrug inless viel weniger als sonst der Fall ist. Es war stets, mit

Ausnahme eines einzigen Falles, mehr oder weniger durch eine färbende Substanz gefärbt, zuweilen sogar so tief, dass es mit dem Blutkuchen selbst an Farbe wetteiferte. Folgende Tabelle giebt das specifische Gewicht von mehreren Proben von Blutwasser von verschiedenen Cholerakranken an:

	Spec. Gew.	Farbe.
1)	1,0446	rein gelb
2)	1,0443	sehr schwach roth
3)	1,052	sehr roth
4)	1,055	„ „
5)	1,057	dunkelroth

Eine Probe Blut, welche man nach dem Tod aus den Herzhölen entnommen hatte, war unvollkommen coagulirt. Auf ein baumwollenes Seihetuch gegossen, floss eine sehr dunkelrothe Flüssigkeit durch, deren spec. Gew. 1,0938 betrug.

Blut aus den Hirngefässen eines andern Cholerakranken nach dem Tod entnommen, war nicht geronnen und gerann auch nicht, obschon es 36 Stunden hindurch in einem offenen Gefässe war hingestellt worden. Nach Verlaufe dieser Zeit war der oberste Theil sehr flüssig und augenscheinlich wässerig geworden, und wiewohl er eine dunkelrothe Farbe besass, so färbte es doch einen darin eingetauchten Glasstab nicht. Der am Boden befindliche Antheil war dick und zähe, färbte stark und haftete an jedem Dinge wie Theer. Das spec. Gew. des obern Antheils war = 1,0533, das des untern = 0,0699.

Eine andere Probe Blut aus dem Herzen war sehr unvollständig coagulirt, und sehr zähe, das spec. Gew. war = 1,1020. Dieses Blut trennte sich nicht beim ruhigen Stehen. Nach 34stündiger Ruhe war es auf der Oberfläche noch eben so dickflüssig wie am Boden.

Der grosse Unterschied zwischen dem spec. Gew. des Blutwassers von Cholerablut und dem des Blutwassers von gesundem Blut ist sehr merkwürdig. Das mittlere spec. Gew. des Serums von gesundem Blute beträgt 1,0287, während obige fünf Proben Cholerablut im Mittel 1,0506 erga-

1. Das Choleraserum gerann bei der üblichen Tempe-
ur, nämlich beim Erhitzen bis zu 159° F.

Verhältniss zwischen Serum und Cruor im Cholerablute.

Das Verhältniss zwischen Serum und Cruor im gesun-
n Blute weicht unstreitig für verschiedene Proben Bluts
n etwas ab; indess ist doch diese Schwankung innerhalb
hr kleiner Gränzen eingeschränkt, und wir entfernen uns
ohl nicht sehr von der Wahrheit, wenn wir die relativen
engen von Serum und Cruor im gesunden Blute folgender-
assen feststellen:

Serum	55
Cruor	45
	100.

In dem Blute von Cholerakranken sind diese Verhält-
isse sehr nahe umgekehrt. Die Methode, deren ich mich
ur Bestimmung dieser beiden Bestandtheile bedient, war
lgende: man liess das Blut gerinnen, bestimmte sein Ge-
icht durch Wägung in dem Gefässe, worin es enthalten
ar, goss so viel von dem Serum ab, als möglich war,
achte den Blutkuchen auf ein baumwollenes Seihetuch
nd liess ihn darauf 24 Stunden stehen, bis alles Blutwasser
bgetropft war. Man wog hierauf den rückständigen Blut-
uchen, und fand so durch Vergleichung mit dem ur-
prünglichen Gewichte des Blutes die Menge des davon ab-
eschiedenen Blutwassers. Folgende Tabelle giebt das
erhältniss zwischen Serum und Cruor in den fünf Pro-
en Cholerablutes, deren specifische Gewichte im Vorher-
ehenden mitgetheilt worden sind, an:

	1.	2.	3.	4.	5.
Serum	32,34	32	38,42	35,66	27,59
Cruor	67,66	68	61,58	64,34	72,41
	100,00	100	100,00	100,00	100,00

Das Mittel hieraus ergiebt also für die relativen Men-
n von Serum und Cruor im Cholerablute

Serum	33,2
Cruor	66,8
	100,0

Da nun im gesunden Blut auf 33,2 Serum nur 27 Cruor kommen, so geht hieraus hervor, dass der Cru gehalt des Cholerablutes mehr denn das Doppelte von d des gesunden beträgt.

Zusammensetzung des Cholerablutwassers.

Es ist allgemein bekannt, dass das Blutwasser die genschaft besitzt, blaues Papier violett zu färben, dass also ein Alkali enthält, welches zu Folge der Versuche *Marcet* und *Berzelius* Natron ist. Ausserdem enthält noch Kochsalz und einige andere Substanzen, deren schaffenheit bis dahin noch nicht genau erforscht wor ist. Dann enthält es noch Eiweisstoff und Wasser, dess Menge im Durchschnitt etwa $\frac{9}{10}$ vom Serum beträgt. Angaben von *Berzelius* und *Marcet* über die Bestandthe des gesunden Bluts sind folgende:

	Berzelius.	*Marcet.*
Wasser	90,5	90,00
Eiweissstoff	8,0	8,68
Salze	1,5	1,32
	100,0	100,00.

Albumen und Salze betragen also 9,5 bis 10 Proce vom ganzen Serum.

Folgende Tabelle giebt die relativen Mengen Wasser, Albumen und Salzen an, welche in den fünf o gen Proben Choleraserums enthalten waren.

	1.	2.	3.	4.	5.
Wasser . .	83,95	83,96	81,17	81,1	80,82
Albumen und Salze	16,05	16,04	18,83	18,9	19,18
	100,00	100,00	100,00	100,0	100,00

Die beiden ersten Proben waren fast völlig rein, u wir können wohl annehmen, dass sie die Zusammensetzu des Serums sehr genau darstellen. Die letzten drei war durch eine färbende Substanz gefärbt, von welcher wah scheinlich die grössere Menge der festen Bestandtheile, w nigstens zum Theile, herrührt. Setzen wir den Wasse gehalt in Serum von gesundem Blute = 100, so betrage Albumen und Salze 11,11, während auf dieselbe Meng Wasser im Choleraserum 19,11 Albumen und Salze komme

verhalten sich also die festen Bestandtheile im Cholera- um zu den im Serum von gesundem Blute wie 1,74 : 1.

Salze des Choleraserums.

Um die Menge und Beschaffenheit der im Cholera- twasser enthaltenen Salze zu bestimmen, wurden 304,36 an des Serums einer Temperatur von 159° ausgesetzt, mit es coagulire. Das also erhaltene Coagulum wurde i einer Temperatur von ungefähr 200° so lange getrock- ; bis kein Gewichtsverlust weiter Statt fand. Das Ganze rug nun 48,85 Gran. Diese trockne Substanz wurde, b gepulvert, in einer Florentiner Flasche (mit Wasser rgossen) zwei Tage hindurch im Sandbade digerirt, n das Ganze auf ein Filter gegossen, und die filtrirte ssigkeit zur Trockene verdampft. Das Wasser hatte merkliche Menge Eiweisstoff aufgelöst, welcher sich rend des Verdampfens als eine harte durchsichtige Kru- bschied. Ich gab mir Mühe, denselben so vollständig möglich abzuscheiden, indem ich den Rückstand suc- iv dreimal von Neuem in Wasser auflöste und wieder Trockne verdampfte. Jedesmal schied sich dabei et- Eiweisstoff aus, und erst nach der dritten Operation) er aus. Die rückständige salzige Substanz wog 2,39 ı; sie war grau, reagirte stark alkalisch und gab bei Prüfung mit Platinchlorid einen Gehalt von Kali neben von Natron zu erkennen. Sie enthielt keine merkliche ge, weder von Schwefelsäure, noch von Kalk, noch Phosphorsäure, wohl aber 1,47 Gr. Kochsalz; die gen 0,92 Gr. bestanden aus Alkali und einem braunge- ten, zerfliesslichen, in Alkohol löslichen Salze. Ohne ifel enthielt sie noch etwas Eiweiss.

Der so von den Salzen so vollständig wie möglich be- ete Eiweisstoff wurde getrocknet und eine halbe Stunde r in einem offenen Platintiegel roth geglüht; es blieb eine ie Asche zurück, welche 0,77 Gr. wog und zum Theil Wasser löslich war. Das Aufgelöste war Kochsalz und ali, zusammen im Betrage von 0,53 Gr. Der Rück- id gab mit Salpetersäure eine Lösung, woraus Ammo-

niak und überschüssiges kaustisches Kali weisse Flocken niederschlugen, welche demnach phosphorsaurer Kalk waren. Er wog 0,24 Gran *). Der Salzgehalt von 304,36 Gr. Choleraserum betrug also 3,16 und bestand aus:

Kochsalz nebst etwas Kali und Natron	1,98
Phosphorsaurem Kalk	0,24
In Alkohol löslichen Salzen nebst etwas Eiweisstoff	0,92
Eisenoxyd	0,02
	3,16

32,34 Gr. Serum (s. oben) werden demnach 0,335 Gr. salziger Bestandtheile, d. h.

Kochsalz nebst etwas Kali und Natron	0,210
Phosphorsauren Kalk	0,025
In Alkohol lösliche Salze, nebst Eiweisstoff	0,098
Eisenoxyd	0,002

enthalten.

Dieses Serum war also zusammengesetzt aus:

Wasser	83,950
Eiweisstoff	15,015
Salze	1,035
	100,000.

Nehmen wir nun an, dass die übrigen obengenannten vier Proben von Blutwasser die Salze in demselben Verhältnisse wie die vorhergehenden enthalten, so ergeben sich dafür folgende Zusammensetzungen:

	2.	3.	4.	5.
Wasser	83,9600	81,170	81,100	80,820
Eiweisstoff	15,0057	17,615	17,681	17,943
Salze	1,0343	1,215	1,219	1,237
	100,0000	100,000	100,000	100,000

Zusammensetzung des Cruors.

Um die Zusammensetzung des Cruors zu bestimmen

*) 0,07 Gr. von dieser weissen Substanz hatten sich nicht in der Salpetersäure gelöst. Kieselerde konnte vor dem Löthrohr in diesem Rückstande nicht entdeckt werden; die Menge desselben war indess zu gering, um bestimmen zu können was es eigentlich sey; wahrscheinlich war es eine phosphorsaure Verbindung. Sie enthielt eine Spur Eisen, welche aus der färbenden Substanz des Blutes herrührte, deren Entfernung nicht vollständig gelungen war.

hlte ich den unter Nro. 1 enthaltenen, weil das Serum ser Probe ganz von färbender Substanz frei war. 100 eile davon wurden bei einer Temperatur von ungefähr)° getrocknet, bis keine Gewichtsabnahme mehr Statt d. Der Rückstand wog 35,43; folglich bestand dieser tkuchen aus

Wasser .	64,57
fester Substanz	35,43
	100,00

100 Theile des unter Nro. 4 enthaltenen Cruors gaben dieselbe Weise behandelt:

feste Substanz	39,34
Wasser .	60,66
	100,00

Der getrocknete Blutkuchen war von sehr dunkel- ıuner Farbe; er enthält, wie bekannt, Faserstoff, fär- ıde Substanz, Albumen und gewisse Salze. Die relative ıge des Faserstoffes wurde bestimmt durch Auswa- ıen einer gewissen Menge (gewöhnlich 1700 Gran) auf em baumwollenen Seihetuch ausgebreiteten Cruors. Es ırde so lange Wasser darüber gegossen, als sich dieses ch roth färbte, und zu gleicher Zeit alle darin enthalte- ı Klumpen sorgfältig zerdrückt, damit das Wasser nmtlichen Farbestoff aufnehmen könne. Der nach die- Behandlung auf dem Seihetuche zurückbleibende Faser- ff war lederbraun gefärbt, und betrug von 1752,69 Gr. ıchten Cruors 9,76 Gran. Er gehörte der mit Nro. 1 be- ichneten Blutprobe an. Getrocknet erschien dieser Fa- stoff braun; er bestand nicht aus Fäden wie gewöhnli- er Faserstoff, sondern aus durchsichtigen, brüchigen huppen, welche ganz das Ansehen von Eiweisstoff hat- ı, der durch Erwärmen auf einem Glas ausgetrocknet ɔrden ist. Er war unlöslich in Wasser. Durch Dige- on mit Essigsäure wurde er in eine weisse Gallerte ver- ındelt, welche mit Wasser digerirt, sich darin auflöste; e Auflösung wurde durch Kaliumeisencyanür weiss nie- ɛrgeschlagen. Diess sind Charaktere, welche dem Fibrin, ɔer nicht dem Albumen angehören.

Die färbende Substanz wurde bestimmt durch Al dampfen des zum Auswaschen des Cruors verwandten Wa sers bis zur Trockne bei einer Temperatur unter 212 Dieses Wasser besass Anfangs eine rothe Farbe, wur aber nach einem oder zwei Tagen schwärzlich roth, u blieb so bis es zur Trockne verdampft war; die trock Masse war dunkelbraun.

Zur Bestimmung der salzigen Bestandtheile wur ein Theil des trockenen Farbestoffs in einem Platintieg verbrannt, der schwarze Rückstand mit Wasser ausgewa schen, mit Salzsäure digerirt, und abermals bis zum Glü hen erhitzt. Durch Wiederholung dieser Operation wurd fast die ganze Asche entweder in Wasser oder in Salzsäur gelöst. Die wässerige Lösung enthielt Kochsalz und Spu ren eines Alkalis. Der in Salzsäure aufgelöste Antheil be stand aus

Eisenoxyd .	0,57
phosphorsaurem Kalk	0,40
	0,97.

Ausserdem enthielt er noch Spuren eines schwefel sauren Salzes.

Die beiden untersuchten Proben von Cruor enthielte also in 100 Theilen:

	1.	4.
Faserstoff . .	0,56	2,08
Farbestoff, nebst Albumen	40,57	35,99
Salze, nebst Eisenoxyd	1,27	1,27
Wasser . .	57,60	60,66
	100,00	100,00

Zusammensetzung des Cholerablutes.

Aus den obigen Datis ergiebt sich nun folgende übe sichtliche Darstellung der Bestandtheile der beiden analy sirten Proben von Cholerablut:

	Blut Nr. 1.	Blut Nr. 4.
Eiweisstoff . . .	4,856	6,305
Faserstoff . . .	0,378	1,340
Färbende Substanz, mit Eiweisstoff	27,450	23,160
Salze	1,195	1,255
Wasser	66,121	67,940
	100,000	100,000.

Um in Stande zu seyn, eine Vergleichung zwischen diesem Blut und dem von gesunden Personen anzustellen, folgt hier eine Uebersicht der Bestandtheile eines gesunden Blutes:

Eiweisstoff . . .	8,47
Faserstoff	4,45
Färbende Substanz, mit Eiweisstoff	7,39
Salze	1,80
Wasser	78,39
	100,00

Folgende Tabelle liefert eine Uebersicht der Verhältnisse dieser Bestandtheile, wenn die Menge des Wassers in dem Blute = 100 angenommen wird:

	gesundes Blut.	Cholerablut. 1.	4.
Wasser	100	100	100
Eiweisstoff	10,79	7,34	9,28
Faserstoff	5,67	0,57	1,97
Färbende Substanz, nebst Eiweisstoff .	9,42	41,51	34,08
Salze	1,65	1,81	1,85
	127,53	151,23	147,18

Es ist, wie man sieht, der Eiweisstoff im Cholerat in geringerer Menge vorhanden als im gesunden Blute; hrscheinlich ist aber dieser Ueberschuss in letzterm hr scheinbar als reell. Es steht nicht in unserer Macht, n Blutkuchen alles Serum vollständig zu entziehen; in inen Versuchen wurde der Blutkuchen schlechthin so ; auf dem Seihetuche gelassen, als noch Blutwasser abpfelte. Nun ist es aber klar, dass bei dieser Operation e grössere Menge Serum in dem Blutkuchen verbleibt, wenn dieser zwischen Fliesspapier getrocknet wird. ser Antheil an Serum enthält aber Eiweisstoff, welcher der färbenden Substanz tritt und deren Menge scheinbar grössert.

Es würde gewagt seyn, entscheiden zu wollen, wie l von dem mangelnden Eiweiss, welcher in Nr. 1. 3,45 l in Nr. 4. 1,51 beträgt, auf Rechnung dieses Umstandes bringen sey, jedenfalls ist aber dieser Antheil nicht unrächtlich.

Der Ausfall an Faserstoff im Cholerablut ist seh merkwürdig, und setzte mich sehr in Erstaunen. Im Blut Nr. 1. beträgt derselbe nur ungefähr $\frac{1}{10}$ von dem im gesun den Blut; im Blut Nr. 4. ist die Menge des Faserstoffe zwar nahe viermal so gross, aber noch immer nur ungefäh $\frac{1}{3}$ von der, welche sich im gesunden Blute vorfindet.

Fast allgemein wurde bei den Choleraleichen ein faseriges Concrement (Polyp) im Herzen gefunden, welches lederfarben war und aus fibrösem Faserstoffe bestand. Beim künstlichen Austrocknen wurde es röthlich, wie beim Faserstoff überhaupt geschieht. Einer von diesen Polypen, welcher durch Auswaschen von der färbenden Substanz befreiet und bei einer 200° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet worden war, wog nach dem Trocknen 22,12 Gran. Diesem zu Folge, dürfte es scheinen, dass bei Cholerakranken der Faserstoff disponirt werde, sich aus dem Blut auszuscheiden, entweder noch während des Lebens, oder wenigstens bald nach dem Tode. 22,12 Gr. machen indess nur einen sehr geringen Theil des Faserstoffes des ganzen Bluts aus; denn nehmen wir an, dass sich in einem ausgewachsenen Individuum von mittlerer Grösse 30 Pfund Blut vorfinden, so muss der sämmtliche Faserstoff darin 1,7 Pfund oder 11900 Gr. betragen; doch könnten wohl dergleichen Polypen auch in den grossen Blutgefässen enthalten seyn. Durch die Section ist diess indess nicht bestätigt worden. Blut aus den Hirnkammern, wurde in einem Falle vollkommen flüssig gefunden; auch coagulirte es nicht, obschon es fast so schwarz war wie Dinte.

Nicht minder merkwürdig, als der Ausfall an Faserstoff ist der Ueberschuss an färbender Substanz im Cholerablut. Lassen wir den Eiweisstoff und die Salze, welche noch in der färbenden Substanz enthalten sind, unberücksichtigt und ziehen wir aus den in Nr. 1 und 4 gefundenen Mengen der letzteren das Mittel, so erhalten wir nahe viermal so viel als im gesunden Blut enthalten ist. Ob diese Zunahme färbender Substanz zum Theile von irgend einer Veränderung des Faserstoffes herrühre, in deren Folge letzterer

auflöslich in Wasser gemacht worden wäre, lässt sich unmöglich sagen. Wäre aber diess auch der Fall, die grosse Zunahme an färbender Materie ist immer augenfällig; denn Faserstoff und färbende Substanz des gesunden Blutes zusammengenommen, machen noch nicht die Hälfte der im Cholerablut enthaltenen färbenden Substanz aus.

Aus der eben gegebenen Darstellung der Beschaffenheit und Zusammensetzung des Cholerabluts ersieht man, dass diese Krankheit eine so vollkommene Störung in den Functionen der Lunge verursacht, dass das Blut nicht ferner mehr die Umänderung erleidet, welche die Respiration in dem gesunden Blute hervorbringt. Seine stimulirende Wirkung auf das Herz hört also auf, der Kreislauf ist gehemmt und stockt endlich ganz; eine nothwendige Folge ist zuletzt der Tod. Es muss demnach eine Verletzung des achten Nervenpaars vorhanden seyn, von welcher die Respiration abhängt.

Durch die Untersuchungen von Dr. *Wilson Philipp* und Andern scheint es erwiesen, dass wenn das achte Nervenpaar durchschnitten wird, das Geschäft der Respiration so sehr gehemmt wird, dass der Tod schnell erfolgt. Lässt man aber einen Strom galvanischer Elektricität durch die Lungen strömen, so tritt die Respiration wieder ein, und zwar so vollkommen wie nur immer, so lange der elektrische Strom fortwährt. Ist es nun nicht wahrscheinlich, dass durch Einleiten eines Stromes galvanischer Elektricität in die Lungen die Thätigkeit dieses unentbehrlichen Organs aufs Neue belebt, und dasselbe in Stand gesetzt werden würde, die erforderliche Umwandlung des Blutes wieder herbeizuführen? Das Herz würde gereizt, der Kreislauf wieder erneuert werden, und die übrigen Organe, mit Blut von gehöriger Beschaffenheit angefüllt, würden sehr wahrscheinlich von Neuem thätig werden. Könnten nicht die Nieren auf diese Weise zur Ausübung ihrer Function veranlasst und die Secretion des Urins wieder herbeigeführt werden? Und würde nicht vielleicht dann jene molkenähnliche Flüssigkeit, welche aus dem Körper durch Brechen und Purgiren ausgeleert wird, und augenscheinlich hauptsächlich

aus dem Serum des Blutes besteht, aufhören sich in den Magen und in die Eingeweide zu ergiessen? Durch Einleiten eines, wenige Stunden hindurch fortdauernden, Stromes galvanischer Elektricität in die Lungen, würde wahrscheinlich eine Veränderung im Blute bewirkt werden, welche zur Wiedergenesung führte. Die Symptome der Cholera sind denen sehr ähnlich, welche durch Gift hervorgebracht werden, und vielleicht auch mit demselben Umstande verknüpft, nämlich mit einer Verletzung der Respirationsnerven. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass ein durch die Lungen geleiteter galvanischer Strom in Vergiftungsfällen mit mineralischen Giften heilsame Wirkungen hervorbringen könne, jedenfalls verdient die Wirkung des Galvanismus in dieser Beziehung versucht zu werden.

Alle Mittel, welche in Glasgow gegen die Cholera versucht worden sind, waren von wenigem oder gar keinem Werthe. Brechmittel, Opium, Reizmittel, Wärme und Blutentziehung wurden vergebens angewandt. Galvanismus, nach meiner Meinung das am meisten versprechende Heilmittel, wurde kaum versucht, dennoch ist er gewiss einer Prüfung werth und scheint mir mehr als alle bis jetzt vorgeschlagenen Behandlungsweisen geeignet, einen wohlthätigen Erfolg nach sich zu ziehen.

---

3. *Denkschrift über die Gummiarten*,

von

R. T. Guerin *).

(Gelesen in der Akademie der Wissenschaft am 7. Nov. 1831.)

Zuerst macht der Verfasser auf das Schwankende und Unbestimmte in der bisherigen Eintheilung und Charakteristik der Gummiarten aufmerksam, und stellt dann die Grundsätze fest, von denen man, wie er glaubt, bei der

*) Aus den *Ann. de Ch. et de phys.* T. XXXXIX. S. 248 ff. im Auszug übersetzt von *Ad. Duflos.*

ıssification der organischen Körper in Gattungen und ecies ausgehen müsse. Als Hauptcharakter einer Gatıg betrachtet er besonders die Unwandelbarkeit der, eine che Gattung ausmachenden, Species in stets gleichare Producte durch den Einfluss gewisser chemischer ;entien. So werde z. B. die Gattung *Zucker* vollkommen ırakterisirt durch die Eigenschaft der dahin gehörigen ten durch Einwirkung von Ferment in Kohlensäure und kohol zu zerfallen; ferner die Gattungen *Stearin* und ɛin durch die Umwandelbarkeit ihrer Glieder in Talgıre, Margarinsäure, Oelsäure und Oelsüss unter dem ıfluss eines Alkalis. Als besondere Species stellt der rfasser übereinstimmend mit *Chevreul* nur diejenigen ırper auf, aus welchen sich nicht, ohne augenscheinliche nderung ihrer Beschaffenheit, mehrere unterschiedene ıffe absondern lassen.

Diesen Grundsätzen gemäss stellt nun Herr *Guerin* Umwandelbarkeit in Schleimsäure als den Grundcharakder zur Gattung *Gummi* gehörigen Körper fest, und liesst alle diejenigen davon aus, welche durch Behandıg mit Salpetersäure keine Schleimsäure liefern *). Bemmte Anhaltpuncte für die weitere Eintheilung der ebennannten Gattung in besondere Species hat der Verfasser s der, auf Versuche gegründeten, Lösung nachstehender ıgen zu gewinnen gesucht.

*) Der Milchzucker liefert zwar durch Behandlung mit Salpetersäure ebenfalls Schleimsäure, er unterscheidet sich aber wesentlich von den Gummen durch mehrere andere wesentliche Charaktere, besonders durch seine Krystallisirbarkeit und seinen thierischen Ursprung; denn Gummen sind bis dahin nur in vegetabilischen Substanzen angetroffen worden. Die grösste Menge Schleimsäure, welche der Verfasser aus 100 Milchzucker und 600 Salpetersäure von 1,339 bei 10° erhielt, betrug 28,62. Ausserdem wurde auch Oxalsäure gebildet. Die Schleimsäure, sowohl die aus Milchzucker, als auch die aus Gummi erhaltene, krystallisirt aus der heissen, wässerigen Lösung in kleinen Schuppen, auf deren Rändern eine Menge kleiner Krystalle, welche kleine, durch einander ververschlungene Prismen mit rechtwinklicher Basis zu seyn scheinen.

1) Verhalten sich die in Wasser vollkommen löslichen Gummiarten gegen diese Flüssigkeit als unvermischte Arten, und, wenn diess der Fall ist, sind sie unter einander identisch?

2) Liefern die in kaltem Wasser löslichen Theile der in dieser Flüssigkeit unvollständig löslichen Gummiarten Schleimsäure, und sind sie dann mit den vollkommen löslichen Gummen einerlei?

3) Sind die in Wasser unlöslichen Theile der im Wasser unvollständig löslichen Gummen unter sich identisch, und liefern sie durch Behandlung mit Salpetersäure ebenfalls Schleimsäure?

Die Resultate, welche sich aus den Versuchen ergaben, haben Herrn *Guerin* zu dem Schlusse geführt, dass die Gattung *Gummi* füglich in drei verschiedene Arten abgetheilt werden könne; er bezeichnet diese mit den Namen *Arabin*, *Bassorin* und *Cerasin* und charakterisirt sie folgendermassen.

I. *Arabin.*

Allgemeine Eigenschaften. Das Arabin ist farb-, geruch- und geschmacklos, durchsichtig, im getrockneten Zustande von glasartigem Bruche, zerreiblich. Bis zu einer Temperatur zwischen 150 und 200° erhitzt, erweicht es und lässt sich dann in Fäden ziehen. Feucht ist sein Schnitt dem von Horn ähnlich; es ist unveränderlich an der Luft, und vermag nach mehrmonatlichem Aussetzen an feuchter Luft sauer zu werden; es ist unkrystallisirbar, unlöslich in Alkohol, unfähig zur geistigen Gährung.

Seine Löslichkeit in Wasser lässt sich nicht genau bestimmen, wegen der Kleberigkeit der Auflösung, die ein Filtriren derselben unlöslich macht. Eine bei 20° bereitete und auf 100 Wasser 17,75 Arabin enthaltende Lösung geht nicht mehr durch das Filter, ebenso auch ein auf 100 Wasser 23,54 Arabin enthaltende und bis auf 100° erwärmte Lösung. Die concentrirte wässerige Lösung, sowohl die kalt als auch die heiss bereitete, lässt sich ohne Veränderung im leeren Raum aufbewahren, an der Luft aber wird sie sauer.

Basisch-essigsaures Bleioxyd erzeugte in einer Auflösung, auf welche kieselsaures Kali nicht mehr reagirte, noch einen Niederschlag, *Thomson's* Angabe, nach welcher letzterer Körper das beste Reagens auf Arabin seyn soll, beruht also auf einen Irrthum.

Wirkung des Chlors. Der Verfasser liess einen Strom Chlor zehn Stunden lang durch eine Auflösung von 1 Theile Arabin in 50 Theilen Wasser streichen, und setzte dann die Flasche wohl verstopft 24 Stunden bei Seite. Nach Verlauf dieser Zeit war die trübe Flüssigkeit wieder klar geworden und hatte einen weissen, flockigen Niederschlag abgesetzt. Dieser wurde gesammelt und mit kaltem Wasser gewaschen, er röthete Lackmus, besass einen Geruch nach Chlor, einen etwas stechenden, hintennach bitterlichen Geschmack, und enthielt Chlor, Stickstoff und Arabin.

Die von dem Niederschlag abgegossene saure Flüssigkeit enthielt, übereinstimmend mit *Liebig's* Erfahrung, nur Salzsäure ohne eine Spur Citronensäure, wiewohl *Vauquelin* angiebt, dass er dass arabische Gummi durch eine ähnliche Behandlung fast gänzlich in Citronensäure verwandelt habe.

Wirkung der Schwefelsäure. Als der Verfasser Arabin in derselben Weise mit Schwefelsäure behandelte, wie *Braconnot* die Lumpen im Zuckerbildungsprocesse, so erhielt er eine etwas saure, syrupartige alkoholige Flüssigkeit, welche körnige Krystalle von zuckerigem Geschmacke lieferte, die jedoch mit Bierhefe nicht in Gährung übergingen.

Wirkung der Salpetersäure. Die Producte, welche aus der Einwirkung der Salpetersäure auf das Arabin hervorgehen, sind verschieden je nach der Menge der angewandten Säure. Von einer gleichen Menge Salpetersäure von 1,339 wird das Arabin nicht vollständig zersetzt. Eine doppelte Menge Salpetersäure liefert Schleimsäure und *Scheel*'sche Aepfelsäure *).

*) Der Verfasser hat mehrere Versuche unternommen, um zu bestimmen, ob diese künstliche Aepfelsäure mit der krystalli-

Vier Theile Salpetersäure erzeugen mit einem Theil Arabin die grösste Menge = 0,1688 Schleimsäure, und ein wenig Oxalsäure. Bei Anwendung einer grösseren Quantität Salpetersäure, erhält man weniger Schleimsäure und mehr Oxalsäure, übereinstimmend mit *Cruikshank*, welcher durch Behandlung von 31 Grm. arabischem Gummi mit dem sechsfachen Gewichte Salpetersäure 14 Grm. Oxalsäure und ein wenig Schleimsäure erhielt.

Elementare Zusammensetzung.

Kohlenstoff .	43,81	oder	6 Atom
Sauerstoff .	49,85		5 „
Wasserstoff .	6,20		10 „
Stickstoff . .	0,14		
	100,00.		

Die einzelnen Arabin haltigen natürlichen Gummiarten, welche Herr *Guerin* untersuchte, waren folgende:

Arabisches Gummi.

Es besitzt eine Dichtigkeit = 1,355; es ist färblos, zuweilen gelb, braun oder auch roth gefärbt, verliert aber diese Farben durch längeres Aussetzen an den Sonnenstrahlen, oder noch besser in einer Temperatur von 100°. Be-

---

sirbaren Aepfelsäure der Früchte einerlei sey oder nicht. Die mitgetheilten Resultate dieser Versuche scheinen für eine solche Identität zu sprechen, wiewohl der Verfasser entgegengesetzter Meinung ist. Er charakterisirt diese Säure nämlich folgendermassen:

Sie ist in Alkohol und Wasser leicht löslich.

Sie schlägt Kalk-, Baryt- und Strontianwasser nieder, der Niederschlag wird durch einen geringen Ueberschuss der Säure wieder aufgelöst.

Sie erzeugt in essigsauren und salpetersauren Bleioxydlösungen einen weissen, flockigen Niederschlag, welcher in kochendem Wasser ein wenig löslich ist. Die Auflösung setzt beim Erkalten kleine flitterartige Krystalle ab.

Sie bildet mit Ammoniak ein krystallisirbares saures Salz.

Diess sind aber alles Eigenschaften, welche der Aepfelsäure der Früchte angehören; das einzige, wodurch sie sich von dieser unterschied, bestand darin, dass es dem Verfasser nicht gelang, sie krystallisirt darzustellen.

feuchtet, röthet es Lackmuspapier, besitzt wohl auch manchmal eine sauren Geschmack.

Die wässerige Lösung behält selbst nach dem Filtriren ein opalisirendes Ansehen, welches von einem Rückhalt unauflöslicher, stickstoffhaltiger Materie herrührt, die zum Theile durch das Filter gegangen, zum Theil auf demselben zurückgeblieben ist.

Starker, siedender Alkohol entzieht dem arabischen Gummi sauren äpfelsauren und salzsauren Kalk, salzsaures und essigsaures Kali, Chlorophyll und eine wachsähnliche Materie.

Giesst man einige Tropfen von einer concentrirten Chlorlösung in eine gefärbte Gummilösung, so wird diese sofort entfärbt. Lässt man dann die Flüssigkeit eine halbe Stunde lang kochen, um das Chlor oder die Salzsäure zu verjagen, so ist diese Lösung zu jedem technischen Zweck anwendbar.

100 Theile arabisches Gummi enthielten

17,60	Wasser*)
79,40	Arabin
3,00	Asche

Diese Asche enthielt ausser kohlensaurem Kali und kohlensaurem Kalke noch etwas wenigen phosphorsauren Kalk und salzsaures Kali, ferner Eisenoxyd, Thonerde, Kieselerde und Talkerde. In Bezug auf den Gehalt an kohlensauren Kali, welchen *Vauquelin* läugnet, hat der Verfasser den Versuch mit einer grossen Anzahl verschieden gefärbter Gummiproben wiederholt, stets aber dasselbe Resultat erhalten.

Senegalgummi.

Es kommt zuweilen in faustgrossen, eiförmigen, hohlen Stücken vor. Seine Dichtigkeit ist gleich = 1,436.

*) Den Wassergehalt bestimmte der Verfasser durch Austrocknen im luftverdünnten Raume bei einer Temperatur von 125°. Diesem Umstand ist auch der Unterschied zwischen den obigen Zahlergebnissen und denen von *Gay-Lussac* und *Thénard* beizumessen. Diese Chemiker hatten das Austrocknen in offner Luft und bei 100° bewerkstelligt.

100 Theile Wasser lösen bei 20° 18,49 und bei 100° 24,17 davon auf.

Gegen Alkohol, Chlor, Schwefel- und Salpetersäure verhält es sich wie arabisches Gummi.

100 Theile desselben liefern durch Erhitzung mit 500 Theilen Salpetersäure 16,70 Schleimsäure und ausserdem Oxalsäure.

Das Senegalgummi konnte in folgende nähere Bestandtheile zerlegt werden:

16,10	Wasser
81,10	Arabin
2,80	Asche

das Arabin bestand aus

43,59	Kohlenstoff	=	6 Atom
50,07	Sauerstoff	=	5 „
6,23	Wasserstoff	=	10 „
0,11	Stickstoff		

Die Bestandtheile der Asche waren dieselben wie beim arabischen Gummi.

Schleim von gereinigtem Leinsamen.

Man erhält diese Substanz durch wiederholte halbstündige Digestion des gereinigten Leinsamens mit der achtfachen Menge Wasser bei der Temperatur von 50 bis 60°, und rasches Verdampfen der durchgeseihten Auszüge in einer Schale von Porcellan im Wasserbade. Der also erhaltene trockene Schleim erscheint in Form von rothgelben, zerbrechlichen, leicht pulverisirbaren Platten von eigenthümlichen Geruche. Er röthet Lackmus, quillt im Wasser auf und verdickt es sehr; er ist unlöslich in Alkohol, nicht krystallisirbar, wird weder durch Gallusaufguss noch durch Chlor gefällt und färbt sich nicht blau durch Iod. Das letztere findet aber mit dem aus käuflichen Leinmehl bereitetem Schleime Statt, und deutet unstreitig auf Beimischung irgend einer andern Mehlart.

In einer Glasröhre erhitzt, entwickelt dieser Schleim Ammoniak. Mit Salpetersäure liefert er Schleimsäure. Durch Wasser wird er in zwei Theile geschieden, einen löslichen und einen unlöslichen.

Nähere Bestandtheile.		Entfernte Bestandtheile.	
Wasser . .	10,30	Kohlenstoff	34,30
Auflösliche Theile	52,70	Stickstoff .	7,27
Unauflösliche Theile	29,89	Sauerstoff	52,78
Asche . .	7,11	Wasserstoff	5,65
	100,00		100,00

Die Asche enthält kohlensaures Kali und kohlensauren Kalk, phosphorsauren Kalk, Chlorkalium, schwefelsaures Kali, Eisenoxyd, Thon- und Kieselerde.

Die unauflöslichen Theile lieferten bei der Behandlung mit Salpetersäure keine Schleimsäure, sie wurden also nicht weiter untersucht.

Die löslichen Theile lieferten durch Behandlung mit der vierfachen Menge Salpetersäure 14,25 pr. C. Schleimsäure, und besassen im Uebrigen die Eigenschaften des Arabins.

Nähere Bestandtheile.		Entfernte Bestandtheile.		
Wasser . .	14,00	Kohlenstoff	44,75 = 6	Atom
Arabin und stickstoff-		Sauerstoff	48,68 = 5	„
haltige Materie .	67,50	Wasserstoff	5,56 = 9	„
Asche . .	18,50	Stickstoff	1,01	
	100,00		100,00	

Der Stickstoff rührt wahrscheinlich von einem Rückhalt an unauflöslicher Materie her.

II. *Bassorin.*

Darstellung. Bassoragummi wird so lange mit kaltem Wasser behandelt, als dieses noch etwas daraus aufnimmt, man lässt dann den Rückstand abtropfen und trocknet ihn im Wasserbad in einer Schale von Silber.

Allgemeine Eigenschaften. Fest, farblos, geruchlos, halb durchsichtig, geschmacklos, unkrystallisirbar, schwer zu pulvern. Unlöslich in kaltem und heissem Wasser, worin es nur anschwillt; unlöslich in Alkohol, unfähig zur Weingährung.

100 Theile davon lieferten durch Behandlung mit 1000 Theilen Salpetersäure 22,61 Schleimsäure, ausserdem Kleesäure. Durch Behandlung mit Schwefelsäure wurde eine süsse, krystallisirbare Substanz erhalten, welche keiner geistigen Gährung fähig war.

Elementare Zusammensetzung.

Kohlenstoff	37,28	=	10 Atom
Sauerstoff	55,87	=	11 „
Wasserstoff	6,85	=	22 „
	100,00		

Die untersuchten Bassorin haltigen natürlichen Gummen waren folgende:

Bassoragummi.

Seine Dichtigkeit ist = 1,359. Es besitzt eine wenig gelblich weisse Farbe. Die Stücke, in denen es vorkommt, sind von mittlerer Grösse, einige hohl, andere abgeplattet und gefurcht, noch andere mit Auswüchsen besetzt.

Siedender Alkohol zieht daraus Chlorophyll, eine wachsähnliche Substanz, essigsaures Kali, salzsauren und sauren äpfelsauren Kalk aus.

Mit Wasser schwillt das Bassoragummi stark auf; es wird in zwei Theile getrennt, einen auflöslichen und einen unlöslichen. Der auflösliche Theil kommt in Eigenschaften und Zusammensetzung mit dem arabischen Gummi überein. Die näheren und entfernteren Bestandtheile desselben sind nämlich:

Wasser	12,30		Kohlenstoff	43,46 =	6 At.
Arabin	81,20	. . . .	Sauerstoff	50,28 =	5 „
Asche	6,50		Wasserstoff	6,26 =	10 „

100 Theile davon liefern durch Behandlung mit 400 Theilen Salpetersäure 15,42 Schleimsäure, ausserdem Oxalsäure.

Der unlösliche Theil besteht aus Bassorin mit einem Rückhalte von phosphorsaurem Kalke, von Thonerde, Kieselerde, Eisenoxyd und Talkerde.

Tragant h.

Seine Dichtigkeit beträgt 1,384. Zwischen 40 und 50° erwärmt, lässt es sich leichter pulvern als bei gewöhnlicher Temperatur. In Wasser gelegt, schwillt es ungemein stark auf und bildet damit einen dicken Schleim, welcher mit der Luft in Berührung gelassen, besonders bei erhöheter Temperatur, nach Verlauf einiger Wochen einen

Geruch verbreitet, der dem von Stärke, die sich unter denselben Umständen befindet, und dem von Buttersäure ähnlich ist.

Lässt man den Traganth zu wiederholten Malen mit Wasser kochen, bis er die Consistenz von Kleister angenommen hat, und giesst dann einige Tropfen Iodtinctur hinzu, so färbt sich der davon berührte Theil alsbald dunkelblau. Als indess ein Theil Traganth mit 40 Theilen Wasser anhaltend gekocht, die Flüssigkeit dann durch dreifaches Fliesspapier filtrirt und hierauf mit Iodtinctur geprüft wurde: so erlitt die sehr helle Flüssigkeit keine Farbenänderung, wohl aber wurde der auf dem Filter zurückgebliebene Theil stets blau gefärbt.

Unter dem Mikroskop bietet der fein zertheilte und mit Wasser befeuchtete Traganth Kügelchen von verschiedenen Formen dar, von welchen die einen rundlich, die anderen länglich sind. Die ersteren gleichen in Gestalt und Grösse Kartoffel-Stärkemehlkügelchen und werden allein durch Iod gebläuet.

Mit Hülfe des Wassers kann der Traganth in zwei Theile, einen löslichen und einen unlöslichen getrennt werden. Der löslische Theil lieferte

Wasser	12,10
Arabin	76,40
Asche	11,50
	100,00

100 Theile davon erzeugen mit 400 Theilen Salpetersäure 15,21 Schleimsäure, ausserdem Kleesäure.

Die unlöslichen Theile erzeugten mit der 10fachen Menge Salpetersäure 22,53 Schleimsäure, ausserdem Kleesäure. Die Analyse ergab als nähere und entfernte Bestandtheile:

Wasser	18,71				
Bassorin nebst unlöslicher Stärke	77,02	Kohlenstoff	35,79	= 9	Atom
		Sauerstoff	57,10	= 11	„
		Wasserstoff	7,11	= 22	„
Asche	4,27				

Ueberhaupt lieferten 100 Theile Traganth

Wasser . . .	11,10
Arabin . . .	53,30
Bassorin und unlösliche Stärke	33,10
Asche . . .	2,50
	100,00.

Die Bestandtheile der Asche waren dieselben wie bei den anderen Gummiarten.

III. *Cerasin.*

Darstellung. Ein Theil Kirschharz wird mit 400 Th. Wasser von 20° Temperatur übergossen, zwölf Stunden lang unter öfterm Umrühren digerirt, die Flüssigkeit abgegossen und mit dem Rückstand aufs Neue in derselben Weise verfahren, so lange als das Wasser noch etwas aufnimmt. Man sammelt dann das Ungelöste auf einem Seihetuch und trocknet es im Wasserbade.

100 Theile des also erhaltenen Cerasins lieferten

8,40	Wasser
90,60	Cerasin
1,00	Asche
100,00	

Allgemeine Eigenschaften. Fest, farblos, halbdurchsichtig, geschmack- und geruchlos, unkrystallisirbar, leicht zu pulvern, unlöslich in Alkohol und der Weingährung unfähig. In kaltem Wasser schwillt es etwas auf; mit siedendem Wasser sind die Erscheinungen, welche sich darbieten, bemerkenswerth.

Lässt man nämlich 1 Grm. Cerasin 6 Stunden lang in einem gläsernen Gefässe mit zwei Liter Wasser kochen, indem man das verdampfte Wasser von Zeit zu Zeit ersetzt, so wird es aufgelöst. Verdampft man darauf die durchsichtige Flüssigkeit zur Trockne, so bleibt ein Rückstand, welcher zu Folge einer Analyse zusammengesetzt ist aus

Wasser	8,402
Arabin	90,587
Asche	1,011
	100,000

Was aber so nahe wie möglich mit der Zusammensetzung des Cerasins vor dem Kochen übereinstimmt, und

ır Genüge beweist, dass das Cerasin durch Kochen mit Vasser, ohne irgend etwas aufzunehmen, in Arabin verandelt werde. Der Verfasser findet sich hierdurch zu em Schlusse veranlasst, dass das in den aus den heissen andstrichen Asiens und Afrika's zu uns kommenden Gumiarten enthaltene Arabin einem ähnlichen Umstande seinen rsprung verdanken möge, indem nämlich die dort natürlie Wärme die Stelle der in obigen Versuchen zur Umandlung des Cerasins erforderlichen künstlichen Erwärung vertrete.

Der Verfasser hat folgende Cerasin haltige natürliche ımmen untersucht.

Kirschgummi.

Sein specifisches Gewicht beträgt 1,475. Es ist farbs oder dem arabischen Gummi ähnlich gefärbt. Die Form ines Vorkommens ist entweder der des Senegalgummi nlich, oder stalaktitisch; zuweilen enthält es Holzstücken. röthet Lackmuspapier und schmeckt wohl auch manchıl sauer. Wärme, Licht und Chlor üben darauf dieseln Wirkungen aus, wie auf arabisches Gummi.

In Wasser schwillt es langsam auf und löst sich nur m Theile, niemals aber vollständig, wie gross auch die rwandte Wassermenge sey. Lässt man es aber einige ınden lang in einer grossen Menge Wasser kochen, so die Lösung vollständig. Die Auflösung wird durch eingeist gefällt; *Thomson's* entgegengesetzte Angabe beht auf einen Irrthum.

Alkohol, Schwefel- und Salpetersäure wirken darauf e auf arabisches Gummi. 100 Theile liefern mit 400 Th. lpetersäure 15,54 Schleimsäure und ausserdem Kleesäure.

Resultate der Analyse.

Wasser	12,00			
Arabin	52,10		Kohlenstoff	43,69
Cerasin	34,90	....	Sauerstoff	50,08
Asche	1,00		Wasserstoff	6,23
	100,00			100,00

Die Bestandtheile der Asche waren dieselben, wie im

arabischen Gummi, mit Ausnahme des schwefelsauren Kalis, welches sich im letztern nicht findet.

Aprikosengummi.

Seine Dichtigkeit beträgt 1,469. Die übrigen Eigenschaften kommen mit denen des Kirschgummi's überein.

100 Theile liefern mit 400 Theilen Salpetersäure 15,97 Schleimsäure und Kleesäure.

Nähere Bestandtheile.		Entfernte Bestandtheile.	
Wasser . .	6,82	Kohlenstoff .	44,03
Arabin und Cerasin	89,85	Sauerstoff .	49,76
Asche . .	3,33	Wasserstoff .	6,21
	100,00		100,00.

Pflaumengummi.

Specifisches Gewicht 1,491. Im Uebrigen dem Kirschgummi ähnlich; liefert 15,78 pr. C. Schleimsäure, ausserdem Kleesäure.

Nähere Bestandtheile.		Entfernte Bestandtheile.	
Wasser . .	15,15	Kohlenstoff .	44,56
Arabin und Cerasin	82,23	Sauerstoff .	49,29
Asche . .	2,62	Wasserstoff .	6,15
	100,00		100,00.

Pfirsichgummi.

Specifisches Gewicht 1,421. Die übrigen Eigenschaften denen des Kirschgummi's ähnlich; liefert 14,99 pr. C. Schleimsäure und Kleesäure.

Nähere Bestandtheile.		Entfernte Bestandtheile.	
Wasser . .	14,21	Kohlenstoff .	43,01
Arabin und Cerasin	82,60	Sauerstoff .	50,52
Asche . .	3,19	Wasserstoff .	6,31
	100,00		100,00.

Mandelgummi.

Dichtigkeit = 1,53; sonst mit dem Kirschgummi übereinstimmend. Liefert 15,03 Schleimsäure, ausserdem Kleesäure.

Nähere Bestandtheile.		Entfernte Bestandtheile.	
Wasser . .	13,79	Kohlenstoff .	53,29
Arabin und Cerasin	83,24	Sauerstoff .	49,97
Asche . .	2,97	Wasserstoff .	6,24
	100,00		100,00.

Notizen.

Vermischte chemische Bemerkungen,

von

Ad. Duflos.

I. *Baryumeisencyanür und Doppelverbindung desselben mit Kaliumeisencyanür.*

Man hält allgemein das Salz, welches sich niederhlägt, wenn eine kochend heisse Lösung von zwei Theiı krystallisirten Kaliumeisencyanürs mit einer gleichfalls chend heissen Lösung von 1 Theile krystallisirten Chlorryums vermischt wird, für reines Baryumeisencyanür — m ist aber nicht so; es ist vielmehr das so erhaltene lz eine Verbindung von Baryumeisencyanür mit Kaliumencyanür in bestimmten Verhältnissen *).

Um reines kalifreies Cyaneisenbaryum zu bereiten, es nicht allein nothwendig, Baryumchlorid und Kaliumencyanür in angemessenen stöchiometrischen Verhältsen, also auf 2 M. G. krystallisirten Chlorbaryums (= Ba Cl + 2 H) = 30,24) 1 M. G. kryrtallisirten Kalium-

*) Es dürfte vielleicht auffallend erscheinen, dass *Berzelius*, welcher das Baryumeisencyanür analysirte, einer solchen Beimischung nicht gedenkt, wiewohl er auch jene Bereitungsweise angiebt; allein das von *Berzelius* untersuchte Salz war durch Behandlung von Berlinerblau mit kaustischem Baryte bereitet worden, auf welchem Wege die berührte Verunreinigung natürlich nicht stattfinden kann.

eisencyanürs ($= Fe\,Cy + 2\,K\,Cy + 3\,H = 26{,}46$) anzuwenden, sondern es ist sogar erforderlich, einen bedeutenden Ueberschuss von Chlorbaryum zu nehmen und das erhaltene Salz ausserdem noch mit einer wässerigen Lösung von Chlorbaryum zu kochen. Man erhält in dieser Weise ein weisses krystallinisches Pulver von schwach gelblicher Farbe, welches 584 Theile kaltes und 116 Th. kochendes Wasser zur Auflösung bedarf, beim Glühen sich verkohlt ohne vorher zu schmelzen, und eine Masse hinterlässt, welche damit digerirtem Wasser keine alkalische Reaction ertheilt. Nach der Analyse von *Berzelius* entspricht die Zusammensetzung des Baryumeisencyanürs der stöchiometrischen Formel $Fe\,Cy + 2\,Ba\,Cy + 6\,H = 37{,}1758$ *).

Das vorhin erwähnte vierfache alkalische Cyanür erscheint in hellgelben Krystallen; es erfordert zur Auflösung 38 Th. kalten und 9,5 Th. kochenden Wassers; in einem Platintiegel über der Weingeistlampe geglüht, kommt es in Fluss und hinterlässt einen Rückstand, welcher sich in Wasser zum Theil auflöst und eine alkalische Flüssigkeit liefert.

50 Gr. des Salzes wurden in einem tarirten Platintiegel so lang in einer Temperatur zwischen 50 und 60° hingestellt, als noch eine fernere Gewichtsabnahme bemerkt werden konnte. Die Krystalle waren zu einem weissen Pulver zerfallen und hatten 3 Gr. an Gewicht verloren. Das verwitterte Salz wurde beim Zutritte der Luft anhaltend geglüht, bis alles darin enthaltene Cyan vollständig zerlegt war, der Rückstand in Salzsäure gelöst und mit Schwefelsäure präcipitirt. Der auf einem Filter gesammelte, wohl ausgewaschene und getrocknete schwefelsaure Baryt wog nach dem Glühen 25,5 Gran. Aus der abfiltrirten Flüssigkeit wurde durch kaustisches Ammoniak das Eisenoxyd gefällt, die Menge desselben betrug nach dem Glühen 8,5 Gr.

*) Vgl. dieses Journal ält. R. B. XXX. S. 23. — *Dulk* in seinen synoptischen Tabellen, giebt irriger Weise 4 M. G. Wasser an, und setzt also das M. G. des Baryumeisencyanürs = 34,92624. Eben so irrig ist auch die a. a. O. für das Kaliumeisencyanür gegebene Formel.

Die Flüssigkeit, woraus das Eisenoxyd abgeschieden worden war, hinterliess nach Verdampfen und gelindem Glühen 16,5 Gr. Chlorkalium.

Stellen wir nun diese Resultate zusammen, so erhalten wir:

9	Gr.	Gewichtsverlust beim Trocknen	= 3,000	Wasser
8,5	„	Eisenoxyd	= 7,526	Eisen
25,5	„	schwefelsauren Baryt . .	= 14,986	Baryum
16,5	„	Chlorkalium	= 8,604	Kalium
		Verlust	= 15,884	Cyan
			50,000	

und es ergiebt sich demnach das untersuchte Salz als eine Verbindung von gleichen M. G. wasserleerem Kalium- und Baryumeisencyanür mit 3 M. G. Wasser, entsprechend der stöchiometrischen Formel:

$$(Fe\,\dot{C}y + 2Ba\,\dot{C}y) + (Fe\,\dot{C}y + 2K\,\dot{C}y) + 3\dot{H} = 56{,}8892.$$

II. *Cyanquecksilber.*

Die günstigen Resultate, welche den S. 114 des vorliegenden Bandes gegebenen Vorschlag, sich des Baryumeisencyanürs zur Bereitung des Cyanquecksilbers zu bedienen, veranlassten, waren mit Anwendung von nach *von Ittner's* Methode bereitetem Baryumeisencyanür *) erhalten worden.

Als nun der Versuch in etwas grösserm Maassstabe wiederholt und hierzu Baryumeisencyanür verwandt wurde, welches durch Zusammengiessen zweier kochend heisser Lösungen von Chlorbaryum und Kaliumeisencyanür, in übrigens angemessenen Verhältnissen **), bereitet worden war, so fanden sich die zuletzt angeschossenen Krystalle des Quecksilbercyanides mit Krystallen von schwefelsaurem Kali verunreinigt, und diess veranlasste die Entdeckung des im Vorhergehenden beschriebenen Salzes. Weil

*) Diese Methode besteht in Behandlung von Berlinerblau mit Schwefelbaryumlösung, vgl. *v. Ittner's Beiträge zur Geschichte der Blausäure* u. s. w. S. 66.

**) Durch ein Versehen sind S. 114 auf 26½ Theile des alkalischen Doppelcyanürs 15 Theile Chlorbaryum statt 30 Theile vorgeschrieben.

aber durch die Bildung dieses Salzes die a. a. O. hervorgehobene Anwendbarkeit des Baryumeisencyanürs zur Darstellung von Cyanquecksilber gar sehr modificirt wird: so wurden anderweitige Versuche angestellt, um zu erforschen, ob nicht durch Anwendung irgend einer andern, leichter rein darzustellenden, Cyanverbindung derselbe Zweck erreicht werden könne, und es ergab sich daraus als Resultat, dass Bleieisencyanür dazu das tauglichste Mittel sey. Diese Verbindung wird sehr leicht erhalten, durch Fällung von salpetersaurem oder essigsaurem Bleioxyde mit Kaliumeisencyanür; ihre Zusammensetzung entspricht nach der Analyse von *Berzelius* der Formel Fe Cy + 2 Pb Cy + 3 H; ihre Zahl ist also = 42,55379.

Behufs der Bereitung des Cyanquecksilbers werden 43 Theile Bleieisencyanür mit 37½ Theilen trockenen schwefelsauren Quecksilberoxydes innigst gemischt, mit der zehnfachen Menge Wassers angerührt, das Ganze ¼ Stunde lang gekocht, dann filtrirt. Im Rückstande bleibt schwefelsaures Bleioxyd und basisches Berlinerblau.

III. *Chlorbaryum.*

Wird ein inniges Gemeng aus 15 Theilen feingepulverten Schwerspaths, 3½ Theilen Kohlenpulvers und 9 Th. Chlorcalciums so lange geglüht, als sich noch aus der dickflüssigen Masse Flämmchen von Kohlenoxydgas entwickeln, die Masse dann mittelst eines eisernen Löffels herausgenommen, mit kochendem destillirten Wasser ausgezogen und das Ganze auf ein Filter gebracht: so liefert die Lösung beim Verdampfen eine dem verwandten schwefelsauren Baryt gleichkommende Menge krystallisirten Chlorbaryums, welches man durch nochmalige Auflösung und Krystallisation vom anhangenden Chlorcalcium reinigt.

IV. *Schwefelmilch.*

Der in dem vorhergehenden Processe nach dem Auslaugen des Chlorbaryums auf dem Filter Zurückgebliebene Rückstand besteht zum grössten Theil aus Schwefelcalcium. Uebergiesst man dasselbe in einem eisernen Kessel mit der zehnfachen Menge Wasser, fügt dazu noch 8 Theile Schwe-

el, kocht das Ganze eine Stunde lang, filtrirt und laugt den Rückstand mit heissem Wasser aus, so erhält man eine hankelgelb gefärbte Lösung von Fünffach-Schwefelcalcium. Man verdünnt diese mit noch mehr Wasser und setzt unter fortwährendem Umrühren so lange stark verdünnte Salzsäure hinzu, bis die Flüssigkeit nicht mehr gelb, sondern ein milchweiss erscheint und sich Schwefelwasserstoffgas zu entwickeln anfängt. Man giesst die Flüssigkeit ab, sammelt den gefällten Schwefel auf einem Filter, wäscht und rocknet ihn; er wird 6 bis 8 Theile betragen, je nachdem die Zerlegung des Schwerspaths mehr oder weniger vollständig gewesen war.

V. *Antimonschwefeliges Schwefelnatrium.*

Das in obiger Weise erhaltene Schwefelcalcium kann auch zur Darstellung des antimonschwefeligen Schwefelnatriums verwandt werden. Zu diesem Behuf übergiesst man es in einem eisernen Gefässe mit der zehnfachen Menge Wasser, setzt dazu 18 Unzen krystallisirten kohlensauren Natrons und 6 Unzen Schwefel und kocht das Ganze eine Stunde lang. Man filtrirt darauf die Flüssigkeit und lässt sie in einem wohlverschlossenen Gefässe mit 12 Unzen feingepulverten Schwefelantimons 24 Stunden lang in Digestion stehen, wobei man Sorge trägt, das Gefäss zuweilen umzuschütteln. Nach Verlaufe dieser Zeit filtrirt man ab und lässt bis zum Krystallisationspuncte verdampfen. Man erhält 15 bis 18 Unzen krystallisirten antimonschwefeligen Schwefelnatriums *).

VI. *Schwefelcyankalium.*

Wird fein zerriebenes Berlinerblau mit aufgelöstem Fünffach-Schwefelkalium digerirt, das Ganze dann auf ein Filter gebracht und die Flüssigkeit geprüft, so findet man, dass sich keine Spur Schwefelcyankalium gebildet hat, denn die Flüssigkeit giebt mit Eisenoxydsalzen einen

*) In der unlängst erschienenen, vom Prof. *Pfaff* in Kiel ausgearbeiteten, *Pharmacopoea Slesvico-Holsatica* ist dieses Präparat unter dem Namen *Natrium sulfurato-stibiatum* aufgenommen.

rein blauen Niederschlag und liefert beim Verdampfen Kaliumeisencyanür in Krystallen.

Man erhält ein eben so negatives Resultat, wenn man das alkalische Sulphurid in Alkohol statt in Wasser auflöst.

Setzt man zu einer wässerigen Lösung von Cyanquecksilber so lange aufgelöstes Dreifach-Schwefelkalium, als noch ein Niederschlag entsteht, filtrirt diesen ab, und dampft die Flüssigkeit ein, so erhält man Krystalle von Schwefelcyankalium.

Anhang.

Gelehrte Gesellschaften.

Nachträge zu dem Extrait du Programme de la Société Hollandaise des Sciences à Harlem pour l'Année 1832 *).

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te *Haarlem* hield hare *negen en zeventigste* jaarlijksche algemeene Vergadering op den 19 Mei. De presiderende Directeur Mr. *J. P. Van Wickevoort Crommelin* verzocht den Secretaris verslag te doen van hetgeen bij deze Maatschappij, sedert de laatste Algemeene vergadering van 1831, was ingekomen. Hieruit bleek het, betreffende

Natuurkundige Wetenschappen.

I. Dat de schrijver van het antwoord op de vraag: — „Welke is de zekerste en gemakkelijkste en voordeeligste bereiding van de *Emetine* uit *Ipecacuanha* en andere, dat bestanddeel bevattende, planten? 2°. Wat heeft men tot dusverre waargenomen als kenmerk eener zuivere bereiding van dit bestanddeel? 3°. In

*) Vgl. S. 123 ff. und 175 ff. — Diese Nachträge sind entlehnt aus den zu diesem Zwecke von dem immerwährenden Secretär der Gesellschaft, Herrn *van Marum*, eingesandten vollständigen Programm in holländischer Sprache, und werden, aus Gründen, wie gewöhnlich, in der Sprache des Originals wörtlich und genau hier mitgetheilt.

welke evenredigheid staat het braakverwekkend vermogen van het laatste tot tat van de beste *Ipecacuanha*? 4°. Welke is de beste wijze, om hetzelve met veiligheid toe te dienen?" — welk antwoord door de Algemeene Vegadering van voorleden jaar is geoordeeld waarlijk verdiensten te hebben, eene bijdrage tot hetzelve heeft gezonden ter voldoening aan de aanmerkingen, op hetzelve gevallen. Dit antwoord, door deze bijdragen met nieuve waarnemingen verrijkt en verbeterd, is nu waardig geoordeeld met den gouden eerprijs bekroond te worden. — Bij de opening van het billet bleek hiervan schrijver te zijn: Dr. *J. H. F. Wigand*, te *Freysa*, in *Kur-Hessen*.

De opgever der vraag heeft goedgevonden zich niet te noemen.

II. Dat op de vraag, betreffende de Chemische ontleding van bewerktuigde dierlijke en plantaardige zelfstandigheden tot in hunne eenvoudige bestanddeelen en het onderzoek van derzelver evenredigheid (in 1828 voorgesteld en in 1830 herhaald), in een vorig jaar was ingekomen en antwoord in 't Hoogduitsch, geteekend: *Tendre à la perfection etc.*, doch toen te laat, om door de Algemeene Vergadering beoordeeld te worden. De schrijver niet goedgevonden hebbende dit antwoord door eene bijdrage op de hoogte der wetenschap te brengen, is hetzelve geoordeeld ten dezen opzigte te verre ten achteren te zijn, om met den gouden eerprijs te worden bekroond.

IV. Dat op de vraag: — Daar het met de meerdere vorderingen der Scheikunde, vooral uit de proeven van *Faraday* gebleken is, dat vele zelfstandigheden, die vroeger alleen als luchtvormige of permanent gazvormige ligchamen bekend waren, door drukking of persing en sterke koude, hetzij tot vaste, hetzij tot dropvormige ligchamen kunnen verdigt worden, waardoor de verdeeling der veerkrachtige ligchamen in dampvormige en luchtvormige onzeker wordt of gedeeltelijk vervallen is, zoo wordt gevraagd: „1°. In hoeverre kan de voornoemde verdeeling nog worden behouden, en welke zelfstandigheden moet men lucht-of gaz-vormige, welke daarentegen dampvormige noemen? 2°. Welk nuttig gebruik in kunsten en fabrijken kan van de zelfstandigheden, die door sterke koude of persing verdigt zijn, gemaakt worden, hetzij wegens derzelver veerkracht en uitzetting, hetzij wegens andere eigenschappen?" — was ingekomen en antwoord in 't Fransch, geteekend: *Vous qui combinez etc.* — Dit antwoord, ofschon blijken drageude van de kunde en van den ijver des schrijvers, is geoordeeld onvoldoende wegens deszelfs onduidelijkheid, en vermits het tweede lid der vraag bijna geheel onbeantwoord gebleven is.

V. Dat op de vraag: — Daar men, niettegenstaande vuldig onderzoek omtrent den waren aard van het *Secal nutum* (Moederkoorn, *Mutterkorn*), echter tot nu toe in h zekere gebleven is, wat men te denken heeft van zoo ve teenloopende berigten omtrent de uitwerkselen van dit brengsel op het menschelijk ligchaam, wanneer de rogg daarmede ontaard is, hetzij tot voedsel, hetzij tot geneesr gebruikt wordt; als ook van hetgeen verhaald wordt va schijnselen, die in heete landen volgen op het gebruik v *Maïs*, met dergelijk voortbrengsel bezet: zoo vraagt men Verhandeling, waarin al hetgeen omtrent dit onderwerp w wezen of wel waargenomen is of worden kan, kortelijk b gesteld is, en daarbij kortelijk aangetoond, welke, daaro verspreide, berigten nadere bevesting vereischen." — war gekomen twee antwoorden, waarvan het eene, in t' Hoogd is geteekend: *Multa fiunt eadem, sed aliter*, en het ander Neêrduitsch, geteekend: ὁ δε καιρὸς etc. — De Secretaris aan de voorafgegane vergadering der Directie aangetoond het Hogduitsche antwoord bijna geheel eene vertaling is va uitmuntende Latijnsche verhandeling: *Inquisitio in secale nutum, auctore H. A. L. Wiggers*, welke den 4 Junij d Medische Faculteit te *Göttingen* is bekroond en in October is in 't licht gegeven. — De Vergadering zeer verontwaa dat men bij deze Maatschappij, alweder, even als in 18 1824, meet een, uit een gedrukt stuk ontleend, geschrift d daille en de premie heeft trachten te verkrijgen, heeft g vonden het billet, hetwelk bij dit stuk gevonden is, te o zoo als van wegen de Directie der Maatschappij in het Pro ma van 1820 is aangekondigd, bij een volgend *plagiat* te doen. In het billet las men: *Hans Hugy, Administrat Kohlischen Apotheke te Coppenbrugge bij Hannover.* — Me wijders goed aan den verdienstelijken schrijver der Neêrd verhandeling, wanneer hij vrijheid geeft tot het openen va naambriefje, den zilzeren eerpenning aan te bieden als der tevredenheid der Maatschappij over zijnen arbeid, e zijne verhandeling terug te zenden, met vrijheid, om zoodanig gebruik te maken, als hij voegzaam zal oordeele

---

VII. Dat op de vraag: — Sedert de ontdekking v *Jodium* (de kelpstof) is dit merkwaardig ligchaam, op scheidene wijzen, in-en uitwendig als geneesmiddel in zee ziekten en gebreken aangewend. Vele Genees-en Heelku hebben er uitmuntende uitwerkselen van waargenomen; Geneeskundigen hebben van het *Jodium* geene uitwerking tegen *struma*, waartegen deze stof het meest is aanbevole

vonden; anderen hebben op deszelfs onvoorzigtigte toediening waarlijke toevallen, ja den dood zelven zien volgen. — „De aatschappij vraagt eene, op reden en ondervinding, zoo van schrijver zelven als van anderen steunende, Verhandeling, waarin de geneskrachten van het *Iodium* zoo naauwkeurig mogelijk worden bepaald, en de ziekten, zoo in- als uitwendige, waarin het te pas komt, worden aangewezen." — was ingekomen en antwoord in 't Neêrduitsch, geteekend: *At prudenter prudente medico, si methodum nescis, abstine. Börh.* — De vergadering heeft dit antwoord den gouden eerprijs waardig geoordeeld, en daarenboven goedgevonden aan den schrijver nog toe te leggen de premie van *f* 150, zoodra deze gebruik zal hebben gemaakt van die aanmerkingen, welke hem zullen worden medegedeeld, en zal hebben ingezonden die bijvoegsels, waartoe hij zich in dit antwoord bereid verklaard heeft. — Bij de opening van het billet bleek het, dat van dit antwoord schrijver is: *J. Galama, Stads Doctor in de Genees- en Verloskunde te Leek.*

Deze vraag werd in 1832 opgegeven door Prof. N. C. De Fremery, te Utrecht, aan wien nu, volgens den regel, de zilveren eerpenning wordt aangeboden.

VII. Dat op de vraag: — Aangezien thans vele geologen de gronden, die op vele plaatsen het bovenste gedeelte der aarde maken, in *diluviale* en *alluviale* formatiën onderscheiden, en veronderstellen, dat de eerstgenoemde niet dan door eene buitengewone, thans niet bestaande oorzaak zijn voortgebragt, en derzelve van eene laatste algemeene omwenteling, die aan de tegenwoordige gesteldheid der aarde onmiddelijk is voorafgegaan, gewigen, terwijl daarentegen anderen van oordeel zijn, dat de bijzondere gesteldheid der zoogenaamde *diluviale* gronden, zonder het veronderstellen eener zoodanige buitengewone oorzaak, kan verklaard worden, zoo wordt gevraagd: „Welke is de gesteldheid, en welke zijn de zekere en vaste kenmerken der gronden, die men thans met den naam van *diluvium* bestempelt? Zijn dezelve werkelijk van andere, bijzonder van de *alluviale* gronden te onderscheiden? Geeft een grondig onderzoek van dezelve, beschouwd in verband met de bekende oorzaken, waardoor de oppervlakte der aarde wordt veranderd, genoegzame redenen aan de hand, om derzelver ontstaan te verklaren, of dragen dezelve duidelijk blijken, dat zij niet dan door buitengewone oorzaken kunnen zijn voortgebragt?" — was ingekomen een antwoord in 't Hoogduitsch, geteekend: *Medium tenuere beati.* De Vergadering heeft geoordeeld, dat, vermits de schrijver van dit antwoord, tegen den regel, bij de Maatschappij aangenomen, die bij elk Programma jaarlijks uitdrukkelijk herhaald wordt, wel bewezene stadzaken met losse, ongegronde, gedeeltelijk genoegzaam weder-

legde, stellingen vermengd heeft, hetzelve geen aanspaak konde maken op den uitgeloofden eerprijs.

IX. Dat op de vraag: — „Welke zijn de eigenschappen, waaraan men eene goede, onder water hard wordende, mortel of metselspecie kan herkennen? Welke zijn deszelfs scheikundige bestanddeelen, en welke is de scheikundige vereeniging, die er bij dit hard worden tuschen deze bestanddeelen geboren wordt?" — was ingekomen een antwoord in het Hoogduitsch, geteekend: *involuta latet in alto veritas.* De Vergadering heeft deze verhandeling den gouden eerprijs waardig geoordeeld. Bij de opening van het billet bleek hiervan schrijver te zijn: Dr. *J. N. Fuchs, Professor der Mineralogie te Munchen.*

Deze vraag werd in 1830 opgegeven door Prof. van Breda, te Leiden, aan wien nu, volgens den regel, de silveren eerpenning werd overhandigd.

De overige onbeantwoord gebleven vraden van het Programma van 1831, die reeds eenmal herhaald zijn voor een bepaalden tijd, blijven nu voorgesteld voor een onbepaalden tijd, zoo als ook alle diegenen, welke bij vorige Programma's voor een onbepaalden tijd zijn voorgesteld.

De Maatschappij heeft goedgevonden de twaalf volgende Natuurkundige vragen voor te stellen, om

Te Beantwoorden vóór 1 *Januarij* 1834.

II. De Maatschappij verlangt eene Natuurlijke Geschiedenis der hooge Veenen, op zandgronden gelegen, van welke de lange turf gestoken wordt, zoo als die, welke in *Drenthe* tuschen *Meppel* en *Assen* en op andere plaatsen in *Noord-Nederland* en elders voorkomen? — Men verlangt bij de beantwoording dezer vraag: — 1°. „Eene opgave van alle de plaatsen in *Noord-Nederland*, waar zoodanige als de genoemde Veenen, op dergelijke zandgronden, gelegen zijn en deswegens het voorkomen hebben van dezelfde gelijktijdigege formatie te zijn. — Hierbij verlangt men tevens afzonderlijke opgave, waar dergelijke hooge Veenen op dergelijke gronden elders gelegen zijn; van elk dezer hooge Veenen verlangt men tevens, zoo veel doenlijk, te weten derzelver verschillende uitgestrektheid en dikte. — 2°. Men vraagt wijders: in hoeverre kan men op sommige plaatsen, alwaar van het bovengedeelte van zoodanige Veenen nog niets of weinig schijnt afgenomen te zijn, door een nauwkeurig onderzoek van de bovenlaag, duidelijke blijken aantoonen, uit welke soorten van Mos- of Moerasplanten deze Veenen ontstaan zijn? — 3°. Wat heeft men, op verschillende plaatsen, in deze hooge Veenen en in de zandgronden onder dezelve gevonden, hetwelk eenigen grond geeft, om te kunnen gissen, in welk tijdperk deze Veenen zouden zijn aangegroeid? — 4°. In hoe verre kan men uit den aard en de lig-

ing dier Veenen zelven afleiden, welke gesteldheid de oppervlakte der Aarde eertijds, toen die Veenen door blijkbaren laagsrijze aangroei ontstaan zijn, moet gehad hebben, zonder welke de Veenen niet konden zijn voortgebragt? en 5°. En welke verandering heeft derhalve aan de oppervlakte der Aarde moeten gevonden zijn, waardoor de bedoelde Veenen hunnen hoogen stand verkregen hebben?"

V. Daar men sedert eenigen tijd ijzeren spoorwegen aangelegd heeft om, tot aanmerkelijke afstanden, reizigers en koopmansgoederen, met groote snelheid, door middel van stoomwagens te kunnen vervoeren, waarvan de spoorweg tusschen *Liverpool* en *Manchester*, in *Engeland*, een met het beste gevolg bekroond voorbeeld oplevert, en daar het schijnt, dat de uitgebreide vlakten, waaruit *Noord-Nederland* voor een groot gedeelte bestaat, dit Land bijzonder geschikt doen zijn tot het aanleggen van dergelijke spoorwegen, zoo vraagt de Maatschappij: — 1°. „Eene naauwkeurige opgave van hetgeen tot het aanleggen van ijzeren spoorwegen, op de verschillende gronden van *Nederland*, zoude vereischt worden. — 2°. Een onderzoek omtrent het al of niet wenschelijke van het aanleggen dezer wegen in *Nederland*, en, in het eerste geval, eene vergelijkende overweging van het voordeel, hetwelk zoodanige spoorwegen, in dit Land in het algemeen, zouden opleveren in tegenoverstelling van het nadeel, dat zij aan het vervoeren van reizigers en goederen langs de gewone openbare wegen en wateren zoude aanbrengen. — 3°. Een grondig onderzoek, tusschen welke plaatsen in *Nederland* het aanleggen van spoorwegen, indien hetzelve wenschelijk zij, met de meeste hoop op goed gevolg, zoude kunnen ondernomen worden."

Historische en letterkundige Vragen.

De Maatschappij herinnert, in vorige jaren de volgende vragen te hebben voorgesteld, om

Te Beantwoorden vóór 1 Januarij 1833.

Daar de pogingen, ter ontcijfering der verschillende Egyptische schriftsoorten aangewend, de aandacht der geleerde wereld thans ten hoogste bezig houden, en de oordeelvellingen over den meer of minder gunstigen uitflag van dien letterkundigen arbeid zeer uit een loopen, zoo verlangt de Maatschappij: „eene naauwkeurige opgave en grondige beoordeeling, van al hetgeen tot nu toe in dit vak is verrigt."

Zij wenscht gissing van zekerheid gescheiden en juist aangeteekend te zien, hoe ver men in deze zaak gevorderd zij.

De Maatschappij heeft goedgevonden thans de volgende Historische vraag voor te ftellen, om

Te Beantwoorden vóór 1 Januarij 1834.

„Wat kan men met genoegzame waarschijnlijkheid uit de ou Schrijvers bewijzen omtrent de Natuurlijke gesteldheid der *Nede landen* in vroegere eeuwen, bijzonderlijk, omtrent den loop d rivieren, de veranderingen, aan het strand en de eilanden voo gevallen, als ook van de gesteldheid der *Zuiderzee*, toen onc den naam van *Lacus Flevus* bekend? En welke bewijzen van v rige gesteldheid heeft men in lateren tijd volgens echte berig gevonden, of zijn er nog voorhanden?

Men verlangt, dat men hetgene daaromtrent gesteld wordt op nieuw bec deele, — hetgeen men met zekerheid daarvan wete, wel onderscheide van h geen op losse gronden verondersteld worde of slechts eenen meerderen of min ren graad van waarschijnlijkheid hebbe, en dat men de plaatsen uit ouder latere schrijvers, welke men tot bewijzen bijbrenge, woordelijk, in den v van aateekeningen, afschrijve, om, ingevalle het ingeleverd antwoord bekro worde, daaronder te worden geplaatst.

Het zal der Maatschappij aangenaam zijn, wanneer de Schr vers hunne antwoorden, zoo veel mogelijk is, bekorten, d alles daarvan af te laten, hetwelk niet volstrekt tot de hoosdza die zij vraagt, behoort. Zij verlangt in alles, wat men haar a biedt, duidelijkheid, met kortheid gepaard, en het welbeweze van het op losse gronden gestelde juist onderscheiden te zien. Wijders wordt herinnerd, dat, volgens befluit van Directeur geen antwoord ter beoordeeling zal worden aangenomen, h welk blijkt door de eigen hand des Schrijvers gesteld te zijn, zelfs zal eene toegewezene Medaille niet kunnen worden af geven, wanneer, na de toewijzing, de hand des Schrijvers het bekroonde stuk duidelijk erkend wordt; alsmede dat ge verhandeling, welke grootendeels tot eene voorlezing gedie heeft, ter beoordeeling bij de Maatschappij kan aangenomen w den, en dat, wanneer men dit van een reeds gunstig beoorde stuk mogt ontdekken, alsdan het daaromtrent genomen beſl zoude vervallen.

Tot Binnenlandsche Leden zijn verkoren:

P. J. Uylenbroek, Hoogleeraar in de Wis-, Natuur- en Ster kunde te Leiden.

W. Vrolik, Ridder der Militaire Willemsorde, Hoogleeraar de Ontleedkunde en Natuurlijke Historie te Amsterdam.

C. A. Den Tex, Hoogleeraar in de Regten te Amsterdam.

A. H. Van Der Boon Mesch, Buitengewoon Hoogleeraar in toegepaste Scheikunde te Leiden.

S. J. Galama, Stads-Doctor in de Genees- en Verloskunde Sneek.

Metalle.

1. Schwefelzink,

als Sinterbildung in einem alten Bergwerke,

geschichtlich, mineralogisch und chemisch untersucht,

vom

Dr. *J. Nöggerath* und Dr. *G. Bischof.*

Es scheint zunächst nicht unwichtig zu seyn, die geschichtlichen Verhältnisse desjenigen Bergwerks in einigen allgemeinen Zügen darzulegen, worin sich dieser Sinter vorfand, und die näheren Umstände des Fundes selbst anzugeben, indem sich daraus einige Muthmassungen über Zeit und Art seiner Entstehung ergeben. Nebenbei möchten die nachfolgenden Notizen auch für die Geschichte der bergmännischen Technik noch einigen Werth haben.

Der Schwefelzinksinter bildete sich in dem Bleibergwerke, welches jetzt den Namen *Alt-Glück* führt, früher unter dem Namen *Johann-Petersgrube* betrieben wurde, und vordem, aus den ältesten Zeiten her, so weit die Erinnerung reicht, die *Silberkaule* hiess. Es liegt bei dem Dorfe *Bennerscheid* unfern *Ueckerath* im *Siegkreise* und Regierungsbezirke *Cöln*, anderthalb Meilen vom *Rhein*, östlich vom *Siebengebirge*.

Der erste Betrieb dieses Bergbaues dürfte vielleicht in die Epoche fallen, wo die Römer das Gebiet des *Rheines* zu dem ihrigen rechneten *). Die Reste, welche an der

*) Dass die Römer in den Rheingegenden Bergbau getrieben haben, unterliegt wohl keinem Zweifel. *Engels* (über den Bergbau der Alten in den Ländern des Rheins, der Lahn und der Sieg. Siegen 1808) bringt mehreres dafür Spre-

Oberfläche von diesem Betrieb übrig geblieben sind, führen wenigstens eher zu dem Gedanken an eine durch Hülfe der römischen Legionen oder Sklaven, als auf die gewöhnliche bergmännische Weise vorgegangene Erschürfung und Verfolgung der in dem Grauwackengebirg aufsetzenden gangförmigen Lagerstätte. Es haben jene Haldenreste das unverkennbarste Ansehen eines ungemein grossartigen auf dem Gange geführten Tagebaues. Der verstorbene Bergmeister *Engels* in Siegen *) sprach schon diese Vermuthungen aus, und beschrieb den Pingenzug im Allgemeinen ganz richtig mit folgenden Worten: „Einen höchst imponirenden Anblick gewährt der gegen ein halbtausend Lachter lange ununterbrochene Zug dieses Werks, und stellt bei näherer Beleuchtung ein grosses uraltes Werk von bergmännischer Kraft und Energie dar **). Fast durchaus ist ihm das Ansehen eines durch die vorliegende Fläche in gerader Linie sich fortziehenden Walles eigen, der stellenweise zwei bis drei Lachter tief und acht bis zehn Lachter breit ist ***). Das Sonderbare dabei ist, dass dieser Zug auf der Hälfte der genannten Länge, besondere, endlich aber kaum mehr bemerkbare Vertiefungen, gleich einzelnen Schachtstürzen in seinem Innern zeigt, wobei aber immer noch die Blende ****) als Gangart vorkommt. Endlich

---

chende bei. In den Halden des Kupferbergwerkes *Virnenberg* bei *Rheinbreitbach* hat man auch römische Münzen gefunden. Mehrere Baue dieses Werkes sind im festesten Gestein ohne Hülfe des Schiesspulvers getrieben.

*) A. a. O. S. 12. Vgl. *Jordan* mineralogische, berg- und hüttenmännische Reisebemerkungen. Göttingen 1803. S. 226.

**) Alterthumsforscher haben daher in diesem grossen Haldenzug die Reste von bedeutenden alten Befestigungswerken zu erkennen geglaubt.

***) Genauer genommen ist es ein doppelter Wall, in dessen Mitte ein 8—10 Lachter breiter Graben auf dem Streichen des Ganzen fortläuft.

****) Das Ganggestein ist Quarz und bildet die Hauptmasse des Haldenzuges; Bleiglanz mit bedeutendem Silbergehalt und Weissbleierz, auch wohl Kupferkies kommen darin vor, am häufigsten aber Blende und Spatheisenstein.

lieren sich diese Vertiefungen, sammt der Gangart, ganz
l gar, und der Zug artet gegen Morgen hin in einen blo-
, ins weite Feld sich ziehenden, schmälern Graben aus."

Schilter *) bringt eine Urkunde bei, wonach Kaiser
inrich V. am 4. April 1122 dem Kloster Montis S. Mi-
elis Siebergensi (*Siegburg*) Ord. S. Benedicti Colon.
)ec. die Metalle und Schätze auf des Klosters Gründen
leihet. Die Urkunde erhielt Bestätigung vom Kaiser
)recht im Jahr 1401. Gewiss hat das Vorhandenseyn
es alten Bergwerks, oder das Auffinden einer wichtigen
tallischen Lagerstätte, zu jener Verleihung Veranlassung
;eben. Die nur ein paar Stunden von *Siegburg* gelegene
)erkaule, früher das wichtigste und auch wohl das älte-
Bergwerk der ganzen Gegend, darauf zu beziehen,
rfte eine nicht sehr gewagte Conjectur seyn, für welche
:h noch später anzuführende Umstände günstig sprechen
ichten **).

Im Jahr 1801 wurde das Werk unter dem angeführten
men *Johann Petersgrube* in Belehnung genommen, und,
der Voraussetzung, dass keine andere Arbeit, wie der
erst erwähnte grosse Tagebau darauf Statt gefunden habe,
t einem Stollen, der nur 15 Lachter unter Tage ein-
ıchte, von Neuem aufgeschlossen. Mit dem Stollen traf
ın noch einige nicht sehr bedeutende Erzmittel, aber bei
m Niedergehen unter die Stollensohle schlug man fast
erall in alte Arbeit; alles war abgebauet, und das tiefste
:ser Gesenke erreichte 10 Lachter unter der Stollensohle.
er gerieth man in eine alte Strecke, welche nur ungefähr
derthalb Fuss Weite hatte. Nach einem Auffahren von
ichen zwanzig Lachtern traf man einen Querschlag, und
diesem ein ganz kurzes und enges Abteufen, wodurch

*) Jus publ. lib. II. tit. 1. §. 9. p. 269. Vgl. *Engels* a. a. O. S. 9 u. 41.

**) Bei *Brückmann* (Magnalia dei in locis subterraneis. 1727) findet sich S. 80: „*Siegeburg* hat ein schönes Silber- und Bleibergwerk, so aber itzo nicht gebauet wird." Damit ist auch wohl die *Silberkaule* gemeint.

kaum ein einziger Kübel passiren konnte. Das Hangen desselben zeigte tiefe Einschnitte von den Grubenseil oder Ketten, womit die Alten gefördert hatten. — D Wasserwältigung war überall ungemein kostbar. Dies Umstand, besonders aber die Entdeckung des verstürzt Mundlochs eines alten Stollens, welcher 30½ Lachter S gerteufe einbrachte und den man früher ganz überseh hatte, veranlasste die Gewerkschaft von dem scheinbar u ausführbaren Projecte, durch Gesenke in dem alten Ba niederzukommen, gänzlich Abstand zu nehmen. Sie b gann daher einen gegen jenen Stollen noch 22 Lachter me Teufe einbringenden Stollen anzulegen, ohne sich zuv durch Aufwältigung jenes alten Stollens vom Verhalten d Tiefbaue überzeugt zu haben. Die Stollentour war inde lang, die Kräfte der Gewerkschaft erlahmten und der gan Betrieb kam ins Stocken.

In den Jahren 1821—1824 wurden nur einige Vers che über Tage und mit Schurfschächten von geringer Tie wegen näherer Ermittelung der Fortsetzung des Gang über den Pingenzug hinaus gemacht, deren Resultate f den gegenwärtigen Zweck keinen Werth haben.

Im Jahr 1826 wurde die Grube von Neuem in Muthu genommen und mit dem Namen *Alt-Glück* belegt. Die G werkschaft begann mit der Ausführung des Projectes, jen alten, 30½ Lachter Seigerteufe einbringenden Stollen, we cher *Dollenbachs-Stollen* genannt wird, zu gewältige Man mag dieses jetzt auf eine Länge von circa 300 Lacht schon ausgeführt haben; der Stollen erstreckt sich zu grossen Theil auf dem Gange selbst. Bei dieser Gewält gung hat man nicht allein noch viel Zimmerung in dem Sto len gefunden, sondern auch ein Paar vier Fuss im Quadr messende Gesenke mit Haspelvorrichtungen getroffen. Auc fand man eine hölzerne Schüppe in diesem Baue *). D Zimmerholz ist aber für den Gegenstand unserer Abhand

*) Sie wird in der bei dem Königl. Bergamte zu *Siegen* ange legten Sammlung von bergmännischen Alterthümern aufbe wahrt. Wir haben diese Schüppe nicht gesehen; sie sol aber auch mit dem Schwefelzinksinter bekleidet seyn.

lung besonders interessant, weil auf diesem als incrustirender Ueberzug sich der Schwefelzinksinter gebildet hat.

Die alte Stollenzimmerung bestand aus Buchenholz; sie war nicht durch Einschnitte zusammengefügt, sondern durch Holzzapfen, wie man es bei sehr alter Grubenzimmerung oftmals findet. Der Haspel aber, von dessen Rundbaum uns eine abgesägte Hälfte zugeschickt worden ist, war ein sogenannter Kreuzhaspel, genau so construirt, wie *Engels* einen solchen aus der alten Grube *Landeskrone* im *Siegen'schen* abgebildet hat *). Die Haspelstützen waren in eine Grundsohle eingezapft und reichten bis unter die Firste der Hornstätte. Der Rundbaum bewegte sich nicht in Zapfen auf Pfadeisen, sondern lief in Hohlkehlen, oder in einer besondern an die Haspelstützen eingezapften Anlage, welche in die Haspelstützen eingehauen waren. Der Rundbaum war am Kopfe länglich vierseitig behauen, und hier war ein, in der Mitte mit einem dem Kopfe des Rundbaumes entsprechenden vierseitigen Loche versehenes, Holzkreuz, als Stellvertreter des Haspelhorns, eingesteckt. Die Arme des Kreuzes dienten, gleich den Speichen eines Rades, zum Umdrehen des Rundbaumes. Ueberall fanden sich nur hölzerne Nägel in Anwendung, und an dem ganzen Apparate war nicht das Mindeste von Eisen wahrzunehmen. Die ganze Haspelvorrichtung war ein Muster von Plumpheit und zeugte von der geringen Cultur der damaligen bergmännischen Technik.

Vergebens haben wir uns nach Haspel-Constructionen dieser Art in den Bildern der gedruckten Werke über Bergwesen aus dem sechszehnten Jahrhundert umgesehen; überall finden wir schon Haspelformen, welche den unserigen gleichen; überall scheint das Eisen schon dabei angewandt worden zu seyn. Wir können aber auch die Haspel-Construction aus der *Silberkaule* nicht für eine blos örtliche Abweichung halten, denn sie stimmt völlig genau mit jener eines im *Siegen'schen* in der *Landeskrone* gefun-

*) *Engels*, die Landeskrone am Ratzenscheid; ein Beitrag zur Siegenschen Bergwerksgeschichte. Siegen 1808.

denen Haspels überein. Ferner sind ähnliche Haspel zu *Ems* gefunden worden *). Urkundenmässig war die Grube *Landeskrone* zu Ende des dreizehnten Jahrhunderts in Betrieb, und wieder aufgenommen wurde sie zu Ende des fünfzehnten Jahrhunderts **). Nach den Mittheilungen von *Engels* über diesen Bergbau ist es wahrscheinlicher, dass jener, dort gefundene, dem Silberkauler gleichkommende Haspel von dem Betriebe der *Landeskrone* aus dem dreizehnten Jahrhundert herrührt, als aus jenem vom fünfzehnten Jahrhundert. Der Anfang der Bergwerke zu *Ems*, worin ähnliche Haspel gefunden wurden, fällt wahrscheinlich in das zwölfte Jahrhundert; denn im Jahr 1158 verlieh Kaiser *Friedrich* I. dem Erzbischofe *Hillin* das Recht Silberbergwerke zu Ems und anderswo im Trier'schen Kirchsprengel zu treiben ***). Im sechszehnten Jahrhunderte waren dergleichen Haspel in keinem Falle mehr üblich. Nehmen wir nun die Urkunden, welche wir früher etwas problematisch auf die Silberkaule zu beziehen wagten, mit in Rücksicht, so scheinen dieselben allerdings durch den auch in dieser Grube aufgefundenen Haspel an Bedeutung für unsere Auslegung zu gewinnen, und es dürfte daher der Silberkauler Stollenbetrieb zwischen das zwölfte und den Anfang des fünfzehnten Jahrhunderts fallen. Die Sinterbildung auf dem Grubenholz kann also in dieser Zeit ihren Anfang genommen haben; sie erfolgte aber wohl vorzüglich erst, als der Stollen zu Bruche ging und sich dadurch theilweis oder ganz mit Wasser erfüllte.

Man hatte die Incrustation für kohlensaures Blei gehalten. *Nöggerath* erhielt davon Kunde und liess sich Stücke Grubenholz mit dem Sinter einsenden. Vor uns liegt ein langes schmales Holzstück, welches auf der Stollensohle angezapft gesessen haben soll; es ist wahrscheinlich die Leiste von einem Gerinne. Mit Ausnahme der Seite dieses Holzstücks, welche unten auflag, ist es um und um mit dem

*) *Engels*, über den Bergbau der Alten. S. 4.

**) Vgl. *Engels*, die Landeskrone.

***) *Engels*, Bergbau der Alten S. 10 u. 48. nach *Hontheim* hist. Trev. dipl. et pragm. T. I. S. 588.

Sinter beinahe zwei Linien dick bekleidet. Ein anderes ist das bereits erwähnte Kopfstück des Rundbaumes vom Haspel. Der Ueberzug kömmt auf diesem viel schwächer und auch nur theilweise vor. Er hat nur die Stärke von einer halben Linie und namentlich ist derjenige Theil des Rundbaums, welcher in der Pfanne der Haspelstütze lag, fast gar nicht incrustirt. An mehreren Stellen zeigt das Rundbaumstück auch unter der Incrustation verkohlte Parthien; ihr ganzes Ansehen spricht aber dafür, dass sie durch zufälliges Anbrennen, etwa durch die Grubenlichter oder sonst, vor der Uebersinterung entstanden seyn mögen. Das Holz ist an beiden Stücken so mürbe, dass es sich zwischen den Fingern zu Pulver zerreiben lässt; insbesondere hat aber der Rundbaum eine, gegen gewöhnliches trockenes Buchenholz, unverhältnissmässig geringe specifische Schwere erhalten. Bei anderen Stücken von jenem Grubenzimmerholz, welche ebenfalls mit dem Sinter vollkommen ein bis zwei Linien dick überzogen sind, ist das Holz selbst noch ziemlich hart und dem Ansehen nach wenig verändert; merkwürdig ist dabei nur, dass an einem Stücke, welches seiner Form nach auf dem Querschnitt einen spitzen Keil darstellt, derjenige Theil, welcher dem Rücken des Keils entspricht, noch mit der natürlichen Baumrinde bekleidet ist, auf welcher sich gar kein Sinter angesetzt hat, während die beiden Seiten des Keils, durch die gespaltenen Holzflächen gebildet, ganz vollkommen und in gleichförmiger Dicke mit dem Sinter überzogen sind.

Die Incrustation löst sich schalenförmig ab; zuweilen findet sich zwischen diesen dünnen Schalen, oder auch unter der ganzen Kruste, unmittelbar auf dem Holz, ein höchst zarter Anflug von Schwefel, schwefelgelb oder schmutzig grün von Farbe. Die Oberfläche des Sinters ist stellenweise mit flachen knospigten Erhabenheiten versehen. Auf dem Bruche zeigt er keine Spur von krystallinischem Gefüge; derselbe verläuft sich vielmehr aus dem Flachmuscheligen ins Erdige. Der Sinter hat die Härte des Kalkspaths; wo der Bruch mehr ins Erdige übergeht, nimmt diese Härte ab. Sein spec. Gew., gleich unmittelbar nach

dem Eintauchen ins Wasser bestimmt, betrug 2,816; n
dem der Sinter aber 24 Stunden lang in Wasser gel
und davon eingesogen hatte, war es 3,007 bei $14\frac{1}{2}^{\circ}$ R.
dem Bruch erscheint er äusserst schwach glänzend,
matt; durch den Strich erhält er etwas mehr Glanz. I
undurchsichtig und hängt etwas an der feuchten Lippe.
ne Farbe ist licht erbsengelb, oder licht aschgrau, od
bildet Uebergänge dieser beiden Nüancen in einande
einem Stücke kommt auch eine schmutzig fleischrothe
änderung vor. Einigemal läuft ein schwarzer Strich
kaum bemerkbarer Dicke auf dem Querbruche zwi
den schalenförmigen Absonderungen hindurch.

Dass der Sinter nicht immer ein reiner chemi
Niederschlag ist, beweist die damit überzogene Fläc
nes der Holzstücke, auf welcher derselbe sogar brec
artig gebildet erscheint; viele, sogar bis 3 Linien g
Bruchstückchen von Quarz und Grauwacke sind hie
übrigens auch ganz unreinen grauen Sinter eingeba
Diese Holzfläche hat wahrscheinlich auf der Sohle des
lens gelegen. Mehr oder weniger Grubenschmand
sich daher auch wohl, wenn gleich nicht anschaulich
weisbar, unter den homogenen, reinern Sinter ge
haben, und es ist sehr zu vermuthen, dass die Analys
Sinter von verschiedenen Holzstücken angestellt, A
chungen in den quantitativen Verhältnissen der dahe
renden zufälligen Beimischungen ergeben würde. Es s
indess von keinem Werthe zu seyn, die Untersuchu
rauf auszudehnen. Der zur Analyse genommene
war von lichtgrau und erbsengelb nüancirter Farbe
Stückchen schienen ganz homogen zu seyn und enth
wenigstens keine sichtbaren Einmengungen.

Chemische Analyse des Grubensinters.

A. *Qualitative Prüfung.*

Schon die erste Prüfung zeigte, dass der Sinte
kohlensaures Bleioxyd enthalte. Als er mit Salzsäure
gossen wurde, entwickelte sich viel Schwefelwasse

Da die salzsaure Auflösung einen Eisengehalt zeigte, vermutheten wir die Gegenwart von Sphärosiderit. Deshalb sollte eine abgewogene Menge des Sinters zur Bestimmung des Schwefelwasserstoffs, die andere zur Bestimmung der Kohlensäure dienen. Das aus einer kleinen Tubulatretorte entwickelte Gas wurde in eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyde geleitet. Das Gas wurde grösstentheils verschluckt und Schwefelkupfer fiel nieder. Das aus einer andern Portion durch Salzsäure entwickelte Gas wurde in Barytwasser geleitet; allein es entstand auch nicht die geringste Trübung. Hieraus ergab sich, dass das Eisen nicht an Kohlensäure gebunden seyn konnte, ebenso dass keine kohlensauren Erden vorhanden waren.

Der gelbliche Niederschlag aus der salzsauren Auflösung des Sinters durch Aetzammoniak löste sich in überflüssigem Fällungsmittel grösstentheils wieder auf, und als die ammoniakalische Auflösung zur Trockne abgeraucht worden war, blieb ein weisses Pulver zurück, welches sich nach allen Prüfungen als Zinkoxyd erwies.

Diese Prüfungen waren hinreichend, um den Gang der quantitativen Analyse bestimmen zu können.

B. *Quantitative Analyse.*

1) Einige Stücke Sinter wurden in einer Glasröhre bis fast zum Glühen erhitzt. Es entwickelte sich viel Wasser und ein schwerer Rauch, der einen sehr unangenehmen empyreumatischen Geruch hatte. Der Gewichtsverlust betrug 12,218 pr. C. Durch stärkeres Ausglühen im Platintiegel verloren die Stücke noch 1,98 pr. C. Der ganze Glühverlust steigt demnach auf 14,198 pr. C. Beim Oeffnen des Tiegels roch man aber schon stark schwefelige Säure; es war daher schon etwas Schwefel abgeröstet worden.

Durch das Glühen wurde der Sinter etwas rissig und dunkler von Farbe; die graue Nüance derselben trat stärker hervor, welches ohne Zweifel von Verkohlung beigemischter organischer Materie herrührte. Die Härte hatte etwas zugenommen: die geglüheten Stücke ritzten die frischen, aber nicht den Flussspath.

2) Einige auserlesene Stücke Sinter wurden zu Pu zerrieben, und im Wasserbad ausgetrocknet. Sie wo 26,93 Gran. Dieses Pulver wurde mit rauchender Salpe säure übergossen, welche schon in der Kälte unter Sa tergasentwickelung stark einwirkte. Die Masse wurde Trockne abgeraucht, mit Wasser wieder aufgeweicht auf das Filtrum gebracht.

Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit kohlensau Kali niedergeschlagen, und der Niederschlag so lange gewaschen, als sich noch alkalische Reaction zeigte. Niederschlag behandelte man mit Aetzammoniak, so la sich etwas auflöste, und die ammoniakalische Auflös wurde zur Trockne abgeraucht. Das rückständige Zi oxyd wurde im Glühen gelb, und verlor auch nach Erkalten den gelblichen Stich nicht. Es war daher die genwart von Kadmium zu vermuthen. Das Gewicht Ganzen war 8,5 Gran.

Das Zinkoxyd wurde in verdünnter Schwefelsä aufgelöst, und bei Säureüberschuss Schwefelwasserstoff durchgeleitet. Sogleich zeigte sich gelbliche Färbung gelber Niederschlag, welcher 0,075 Gr. wog. Darin s 0,0582 Gr. Kadmium enthalten, welche 0,0666 Gr. K miumoxyd geben. Abgezogen von dem Ganzen bleibt das Zinkoxyd 8,4334 Gran, worin 6,7684 Gr. Zink entl ten sind.

Das im Aetzammoniak Unauflösliche verhielt sich Eisenoxyd, dessen Menge 0,375 Gr. betrug. Darin s enthalten 0,26 Gr. Eisen.

Die Flüssigkeiten, welche von dem Niederschl durch kohlensaures Kali abfiltrirt worden waren, wur durch Abrauchen concentrirt und mit Essigsäure neutralis hierauf wurde durch essigsauren Baryt die Schwefelsäure fällt. Der schwefelsaure Baryt betrug 24,875 Gran, wo 3,4311 Gr. Schwefel enthalten sind.

Der in Salpetersäure unauflösliche Theil des Sin wurde mit kochender kohlensaurer Natronlauge behand Sie färbte sich gelb, ohne Zweifel durch Aufnahme ei organischen Substanz. Die Natronlauge wurde mit S

säure neutralisirt, zur Trockne abgeraucht, wieder mit Wasser aufgeweicht, und filtrirt. Es blieben aber auf dem Filtrum blos einige schmutzig gelbe Flocken einer zerstörten organischen Materie zurück.

Die mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron behandelte Masse wurde im Platintiegel mit kohlensaurem Kali aufgeschlossen, und hierauf in gewöhnlicher Weise behandelt. Sie lieferten folgende Bestandtheile:

Kieselerde . . .	7,779 Gran.
Thonerde . . .	2,538 „
Eisenoxyd . . .	0,814 „
Kohlensauren Kalk . .	0,196 „
Kohlensaure Magnesia Spuren	
	11,327 Gran.

Der Kalk ist hier als kohlensauer berechnet worden; wahrscheinlich ist er aber mit den übrigen Erden ohne Kohlensäure verbunden, da er nicht durch Säuren ausgezogen wurde. Ohnehin ist indess seine Menge so geringe, dass die desfallsige Differenz nicht in Anschlag kommt.

Die Berechnung der gefundenen Quantitäten Zink, Kadmium und Schwefel giebt folgende Resultate:

7,7684 Gr. Zink fordern	3,8494 Gr. Schwefel		
0,0582 „ Kadmium „	0,0168 „	„	„
	3,3662		
Wirklich gefundener Schwefel	3,4311 Gr.		
folglich Ueberschuss .	0,0649 „		

Diese Menge Schwefel ist zu gering, um die gefundenen 0,26 Gr. Eisen selbst nur auf die niedrigste Schwefelungsstufe zu bringen. Es scheint daher das Eisen gar nicht im geschwefelten, sondern im oxydirten Zustande vorhanden gewesen zu seyn: sey es ursprünglich, oder dass sich nach und nach das Schwefeleisen (Schwefelkies?) oxydirt hat. Noch viel weniger konnte das in dem Rückstande gefundene Eisen im geschwefelten Zustande vorhanden gewesen seyn; ob aber als Oxyd, wie oben angesetzt worden, oder als Oxydul, wollen wir dahin gestellt seyn lassen. Die überschüssigen 0,0649 Gr. Schwefel können von wirklichem Schwefelanflug, wie ihn die meisten Fragmente zeigen,

herrühren; denn wenn auch zur Analyse Stücke ausgewählt wurden, welche auf der Oberfläche keinen sichtbaren Schwefelanflug zeigten, so kann davon doch im Innern enthalten gewesen seyn.

Die Zusammenstellung aller gefundenen Resultate giebt folgende Zusammensetzung:

			in 100 Theilen.
Schwefelzink	10,1178	Gr.	37,571
Schwefelkadmium . . .	0,0750	„	0,279
Ueberschüssiger Schwefel . .	0,0649	„	0,241
Eisenoxyd, welches von der Salpetersäure aufgelöst worden . .	0,3750	„	1,392
Kieselerde	7,7790	„	28,886
Thonerde	2,5380	„	9,424
Eisenoxyd in dem in Salpetersäure unauflöslichen Rückstand . .	0,8140	„	3,023
Kohlensaurer Kalk . . .	0,1960	„	0,728
Wasser und flüchtige Bestandtheile .	3,8235	„	14,198
Kohlensaure Magnesia und organische Materie durch Subtraction bestimmt	1,1468	„	4,258
	26,9300	„	100,000.

Bei näherer Betrachtung 'einer so mannigfaltigen Zusammensetzung aus Schwefelmetallen, Eisenoxyd und Erden könnte man vielleicht auf den Gedanken kommen, dass die ganze Sinterbildung hauptsächlich aus einem Conglomerate von verschiedenen Erz- und Gesteinarten bestehe, welche die Grubenwasser in fein zertheiltem Zustande zusammengeschwemmt hätten. Diese Idee könnte um so mehr Eingang finden, als wir oben selbst bemerkt haben, dass dieser Sinter an einer Stelle wirklich deutlich erkennbare Gesteinsbruchstücke einschliesst. Betrachtet man aber die reinere Sintermasse, so wie wir sie zur Analyse angewendet haben, und in welchem Zustande sie den grössten Theil der uns vorliegenden Holz-Incrustationen bildet: so wird man in ihrer Homogenität, verbunden mit den schalenförmigen Absätzen, und der äussern Oberfläche, gewiss darin nichts anderes erkennen können, als einen successiv erfolgten chemischen Niederschlag, der nur ganz zufällig grössere erkennbare Gesteinstückchen an einzelnen Stellen in sich aufgenommen hat. Wäre das Schwefelzink, welches

n Hauptbestandtheil des Sinters bildet, als Blende in me-
nisch fein vertheiltem Zustand in demselben vorhanden:
würde sich dasselbe gewiss durch seinen Glanz auf dem
uche des Sinters zu erkennen geben, wovon indess nir-
nd auch nur die mindeste Spur zu bemerken ist. Da ge-
wefelte und gesäuerte Blei- und Kupfererze wohl eben
häufig, wo nicht häufiger auf dem *Silberkaulen*-Gange
rkommen, als Blende: so würden wir diese, in der Vor-
setzung, dass der Sinter ein mechanisches Gemenge wä-
, wohl noch in grösserer Quantität antreffen müssen, als
r Schwefelzink darin enthalten ist; von jenem hat aber
Analyse keine Spur ergeben. Endlich die innig beige-
schte organische Materie spricht auch gegen die Annah-
einer blos mechanischen Bildung. Ueberhaupt wird
in Mineralog, der diesen Sinter zu sehen Gelegenheit
t, im entferntesten auf den Gedanken einer solchen Ent-
hungsweise desselben gerathen. Alles was nur irgend
äusseren Kennzeichen ergeben können, spricht auf das
schiedenste dagegen.

Keinesweges wollen und können wir aber annehmen,
ss Schwefelmetalle, Eisenoxyd und Erden mit einander
Gemisch darstellen können; vielmehr ist es wohl nicht
bezweifeln, dass sich entweder aus derselben Flüssigkeit
er aus verschiedenen gleichzeitig concurrirenden Flüssig-
iten verschiedene Sedimente auf dieselbe Stelle niederge-
lagen haben, so dass sich Schwefelmetalle mit Metall-
yden mengten. Was nun die Bildung des Schwefelzinks
t seinem Schwefelcadmium betrifft: so sind zwei Annah-
n zulässig, welche indess beide voraussetzen, dass Blen-
in der Grube sich oxydirt und der gebildete Zinkvitriol
n den Grubenwassern aufgenommen wird; eine Erschei-
ng, welche bekanntlich häufig genug, zumal im *alten*
ann am *Rammelsberge* bei *Goslar*, zu *Schemnitz* in *Un-*
rn, zu *Fahlun* in *Schweden* und an anderen Orten vor-
mmt. Entweder kam nun Schwefelwasserstoffgas, das
h in auflässigen Gruben so häufig entwickelt, mit der
nkvitriollauge in Berührung, und schlug daraus wieder
hwefelzink nieder. Diese Entstehungsart setzt freilich

vollkommene Neutralität der Zinkvitriollauge voraus, u selbst in diesem Falle kann bekanntlich die Fällung Schwefelzinks doch nur partiell erfolgen. Oder die Auf sung des schwefelsauren Zinkoxydes wird auf dieselbe W se durch organische Substanzen zersetzt, wie Eisenvitr dadurch zersetzt wird. In diesem Falle käme diese scheinung ganz in die Kategorie der Schwefelkiesbildu aus schwefelsauren Salzen, Eisenoxyd und organisch Substanzen, wie *Bischof* dieses in dieser Zeitschrift*) jün näher nachgewiesen hat. Dass unser Schwefelzink gera auf Holz sich abgesetzt hat, und der Sinter selbst eine ganische Materie enthielt, spricht sehr zu Gunsten der le tern Annahme.

Was die Bildung der übrigen Bestandtheile des Sint betrifft, so hat es keine Schwierigkeit, sie als Absatz dem Grubenwasser zu betrachten, da wir sie fast immer Wasser aufgelöst finden. Ihr Absatz auf Holz lässt ind auf eine besondere Einwirkung der organischen Materie die aufgelösten Stoffe schliessen. Ueber dieses Verhal wird *Bischof* nächstens einen ausführlichern Aufsatz m theilen.

Es wäre von Interesse, die Aufmerksamkeit auf ä liche Sinterbildungen und die Umstände ihrer Ablager in denjenigen Bergwerken zu richten, wo sich, wie bes ders im alten Manne, Eisen-, Zink- und Kupfervitrio Menge erzeugt. Vielleicht bieten die oben genannten noch andere Puncte dieser Art dieselben Erscheinunge grösserm, mehr Aufschluss gebenden Masstabe dar.

---

*) B. IV. S. 377 u. folg.

Beschreibung der russischen Methode das Platin hämmerbar zu machen,

von

W. Marshall, Esq. *)

Ich finde mich zur Mittheilung des Processes, wel-
r bei der russischen Bergwerksakademie zu St. Peters-
g zur Hämmerbarmachung des Platins angewandt wird,
anlasst, theils weil die Ausführung der von Dr. *Wolla-*
z empfohlenen Reductionsmethode dieses Metalles, durch
lche dessen Anwendung zu wissenschaftlichen und öko-
nischen Zwecken eine so grosse Ausdehnung gewonnen
, in anderen Händen einigen Schwierigkeiten unterliegt,
ils aber auch, weil die russische Methode in manchen
ziehungen davon abweicht. Diese Abweichungen rüh-
eines Theils daher, dass andere mechanische Mittel, als
von *Wollaston* vorgeschriebenen angewandt werden, wo-
ch der Process sehr abgekürzt wird; andern Theils dass
n bei der Reduction und Reinigung des Erzes keine so
serste Accuratesse befolgt. Viele, in einem grossen
ssstab angestellte Versuche haben bewiesen, dass die
thode, von der ich eben eine Beschreibung geben will,
s Metall in einem hinreichend reinen Zustande liefere,
zu praktischen Zwecken verwandt werden zu können.

Das Erz wird zuerst in Königswasser gelöst. Man
ergiesst es damit in einer mit Vorlage versehenen Retorte,
d erwärmt es nach und nach; die Dauer der Digestion
unbestimmt, sie hängt von der grössern oder geringern
nge des in Arbeit genommenen Metalls und des zur
gestion verwandten Königswassers, von der Grösse
d dem Cohäsionszustande der Platintheilchen, endlich
n dem Grade der Temperatur und der Methode, wie
n diese anbringt, ab. Dieser Theil des Processes wird
einem vom Laboratorium getrennten und von Glasthüren
geschlossenen Zimmer ausgeführt, weil ungeachtet der

*) Aus den *Phil. Magaz. and Ann. of Phil.* N. S. Mai 1832. S. 321 u. ff. im Auszug übersetzt von *Ad. Duflos.*

Veranstaltung, dass mittelst eines in dem Halse der Retorte befestigten und unterhalb des Feuerraumes führenden, gebogenen Rohrs das entweichende Chlor- und Salpetergas fortgeführt werden, doch noch genug Dämpfe in das Zimmer gelangen, um die Luft darin sehr unangenehm zu machen. Sobald die Auflösung beendigt ist, wird sie mittelst eines Hebers von dem schwarzen Bodensatz abgelassen; sie enthält Platinchlorid, welches nach Verdampfung der Flüssigkeit in Form einer, einige Neigung zur Krystallisation zeigenden, Masse zurückbleibt.

Diese Masse wird von Neuem in Regenwasser aufgelöst und mit Salmiak gefällt. Der Niederschlag, welcher ein gelbes Pulver darstellt, aus Platinchlorid und Salmiak nebst einem kleinen Gehalt an Iridium besteht, wird gewaschen und getrocknet, und dann in einem gusseisernen Gefässe bis zum Rothglühen erhitzt. Hierdurch werden die Salzsäure und das Ammonium verflüchtigt, und das Platin bleibt mit einer geringen Menge Iridium verbunden metallisch zurück. Drei Pfund von diesem grauen Platin werden in einem eisernen Mörser zerrieben, denn man hat gefunden (im Widerspruche mit Dr. *Wollaston's* Erfahrung, welcher sich eines hölzernen Mörsers und Pistills bediente), dass die kleinen Stücke, welche durch das Reiben mit dem Pistille entstehen und also eine Art Politur erhalten, nichts desto weniger zusammenhangen und gut zusammenschweissen. Das fein zerriebene graue Platinpulver wird nun, Behufs des Zusammenhaltens, in Papier eingeschlagen, mit einem dicken, eisernen Ring umschlossen, dann auf einem Ambos gestellt und durch die Kraft zweier Männer mit einer starken Schraubenpresse langsam und behutsam zu einer compacten Masse zusammengepresst. Dieser Kuchen wird abermals im Kohlenfeuer der Rothglühhitze unterworfen, darauf zum zweiten Mal auf dem Ambos unter die Presse gebracht, und sehr schnell, stark und wiederholt zusammengedrückt, um ihn in eine möglichst compacte und dichte Masse zu verwandeln. Auf diese Weise hat man nun das Platin in einem hämmerbaren Zustand gebracht.

Während der Digestion ist das Osmium, oder wenigens der grösste Theil desselben in die Vorlage übergegangen, Palladium und Rhodium sind nebst etwas Iridium in dem schwarzen Sedimente zurückgeblieben. Der Theil des Iridiums, welcher nach Fällung des Platins durch Salmiak in der Flüssigkeit zurückbleibt, kann durch Verdampfen als Iridiumsalmiak in Form von kleinen rothen Krystallen abgesondert werden; setzt man diese Krystalle der Rothglühhitze aus, so werden Ammoniak und Salzsäure verflüchtigt, und das reine Iridium bleibt als graues Pulver zurück. Das Osmium wird in den Künsten nicht angewandt, das Rhodium und Iridium geben mit Stahl gute Legirungen, und das Palladium kann in vielen Fällen die Stelle des Platins vertreten. Das Iridium, welches bei dem Platin verbleibt ist nicht nachtheilig, vielmehr wird versichert, dass ein kleiner Gehalt davon nützlich ist, und diess ist wahrscheinlich der Grund, dass die alten, von *Jeanetty* in Paris verfertigten, Platingefässe so dauerhaft sind.

Der runde Platinkuchen oder Zain wird nach den Kaiserlichen, einige Werste von St. Petersburg entlegenen, Eisenwerken geschickt, wo man ihn zwischen den Walzen, welche zur Fabrication des Stabeisens dienen, hindurchgelassen und in dünne Stangen ausrollt. Hierauf wird dasjenige, was zum Ausprägen bestimmt ist, nach der Münze gebracht und in Ducaten von 10 Rubel Werth verwandelt. Der Cours dieser Ducaten geschieht nur vertragsmässig, indem es einem jeden freisteht die Annahme derselben zu verweigern; sie coursiren besonders in den südlichen Gouvernements des Reichs, in der Nähe von St. Petersburg werden sie selten angetroffen.

3. *Ueber Fällung des Platinchlorids durch Kalkwasser unter dem Einflusse des Lichtes,*

von

J. F. W. Herschel *).

Wenn eine durch Kalk neutralisirte Auflösung von Platin in Königswasser, nachdem sie klar filtrirt worden ist, mit Kalkwasser vermischt, im Dunkeln hingestellt wird: so findet darin keine Fällung von Bedeutung Statt, überhaupt eine Zeitlang gar keine; nur nach sehr langem Stehen lagert sich ein unbedeutender flockiger Bodensatz ab, worauf denn die Einwirkung vollständig aufhört. Setzt man aber die Mischung, entweder frisch bereitet oder nach Ablagerung jenes Bodensatzes, dem Sonnenschein aus: so wird sie augenblicklich milchig und es entsteht ein reichlicher weisser oder blassgelber (wenn Platin in Ueberschusse vorhanden ist) Niederschlag, welcher sich schnell absetzt und leicht gesammelt wird. Derselbe Niederschlag wird auch im trüben Tageslichte gebildet, aber langsamer.

Diese merkwürdige Einwirkung ist auf das violette Ende des Sonnenspectrums eingeschränkt. Ich habe Röhren, welche diese Mischung enthielten, in schwefelsäurehaltige Tinctur von rothen Rosenblättern getaucht, ganze Tage lang starkem Sonnenschein ausgesetzt, und die Flüssigkeit verblieb, nachdem sich einmal der bereits erwähnte geringe Niederschlag abgelagert hatte, gänzlich unempfindlich für das rothe Licht; sobald sie aber aus der rothen Tinctur herausgenommen und dem freien Sonnenschein ausgesetzt wurde, so fand die gewöhnliche Fällung in so reichlichen Massen Statt, als wenn die Röhren die ganze Zeit hindurch im Dunkeln aufbewahrt worden wären. Auch gelbe Flüssigkeiten reichten hin, die Fällung zu verhindern.

Der Niederschlag selbst ist nicht minder bemerkenswerth; es ist derselbe eine Verbindung von Platinoxyd mi

*) Aus dem *Philos. Magaz. and Journ. of Sc.* Nro. 1. Jul. 1832. S. 58. übersetzt von *Ad. Duflos.*

Kalk, worin das Oxyd die Rolle einer Säure zu spielen scheint, eine Eigenschaft, welche, wie ich glaube, an diesem Oxyde bereits bemerkt worden ist. Salzsäure löst den Niederschlag leicht und ohne irgend eine Zersetzung auf, sogar wenn sie in unzureichender Menge hinzugesetzt wird. Salpetersäure löst ihn ebenfalls, und zwar vollständig, wenn er frisch bereitet und noch feucht, aber mit Zurücklassung von etwas Oxyd, wenn er trocken ist. Die salpetersaure Auflösung wird durch salpetersaures Silberoxyd gefällt; der Niederschlag besitzt eine hochorange Farbe, und ist ein wahres platinsaures Silberoxydsalz, welches sich nicht allein durch seine Farbe vom Chlorsilber unterscheidet, sondern auch dadurch, dass es in Lösungen von unterschwefeligsauren Salzen unlöslich ist.

---

4. *Ueber den Purpur des Cassius,*

von

Gay-Lussac *).

Bei Behandlung einer Legirung aus 1 Grm. Silber 0,002 Grm. Gold und 0,05 Grm. Zinn mit Salpetersäure erhielt Herr *Mercadieu* **) 0,065 Grm. Cassiuspurpur und schloss hieraus, dass das Gold in dieser Zusammensetzung sich im metallischen Zustande befinde. Dieser Schluss ist indess nicht genau, denn 0,05 Zinn liefern 0,0656 Oxyd, welche, mit 0,002 Gold vereinigt, das Gewicht des erhaltenen Purpurs um 0,0006 übersteigen; dieser Verlust, welcher der drittehalbfachen Sauerstoffmenge, die das Gold aufgenommen haben würde, gleich kommt, ist aber augenscheinlich zu beträchtlich, als dass der Versuch von *Mercadieu* Vertrauen einflössen könnte. Seine Meinung ist also um nichts mehr bewiesen als viele andere.

*) Aus den *Ann. de Ch. et de Ph.* S. 396 ff. übersetzt von *Ad. Duflos.*

**) *Ann. de Ch. et de Ph.* XXXIV. S. 147 (auch in diesem Jahrb. B. XX. S. 284 ff.)

Da ich bei dem Probiren des Silbers auf nassem Wege, in Pariser Controlbüreau, ziemlich häufig Gelegenheit gehabt hatte, zu bemerken, dass beim Auflösen der Legirung in Salpetersäure Cassiuspurpur zurückblieb, so habe ich, ebenso wie *Mercadieu*, aber in viel grösserm Massstabe, die Umstände nachgeahmt, welche diese Erzeugung von Purpur veranlasst hatten. Ich nahm 1,5 Grm. Silber 0,200 Grm. Gold und 0,3505 Grm. Zinn, und schüttete diese drei Metalle in einen Tiegel, worin sich, zur Verhütung der Oxydation des Zinns, Borax im Flusse befand. Die Legirung hinterliess, bei der Behandlung mit Salpetersäure, ein Pulver von schöner dunkler Purpurfarbe, dessen Gewicht nach dem Austrocknen bei 100° C. 0,701 Grm. betrug, aber durch starke Erhitzung in einer Glasröhre, wobei sich nur Wasser und Spuren von salpetersauren Dämpfen entwickelten, auf 0,648 Grm. reducirt wurde.

Angenommen nun, dass sich das Zinn im Zustande des Oxydes, das Gold aber im metallischen Zustande darin befinde, und dass der bei 100° getrocknete Purpur eine Menge Wasser enthalte, dessen Sauerstoff die Hälfte von dem des Zinns beträgt: so würde man von dem gewässerten Purpur 0,6994 Grm. und von dem wasserleeren 0,6458 Grm. erhalten. Nun sind aber diese Zahlen wenig verschieden von denen, welche der Versuch ergeben, und die gemuthmasste Zusammensetzung muss also angenommen werden.

Ich habe in derselben Weise, aber in sehr mannigfaltigen Verhältnissen, den Purpur vielmals bereitet, und stets sind mir diese Purpurarten gleichartig erschienen. Sie sind dichter (*plus agrégé*) als die nach dem Verfahren von *Cassius* bereiteten, und zwar um so mehr, je weniger sich Silber in der Legirung befand. Ich habe ihre Anwendbarkeit zur Glasfärberei prüfen lassen; die erhaltenen Resultate waren genügend.

Es steht nichts der Annahme entgegen, dass diese verschiedenen Purpurarten wirkliche Verbindungen seyen, oder dass wenigstens darin zwischen dem Gold und dem Zinnoxyd eine inniges Aneinanderhaften ohne Vertheilung (*adhérence intime sans diffusion*) stattfinde, wie in vielen anderen

Niederschlägen. Sie sind in Ammoniak unlöslich, diese Eigenthümlichkeit muss aber, wie ich glaube, ihrer Aggregation, welche in dem gewöhnlichem Purpur viel geringer ist, oder vielmehr einem isomerischen Zustande derselben zugeschrieben werden.

Nachschrift des Herausgebers.

Wiederholt hebt *Berzelius* in seinem 11ten Jahresberichte (S. 119) die Auflöslichkeit des nach der gewöhnlichen Methode bereiteten Goldpurpurs in Ammoniak als besonders charakteristisch hervor, und erkennt darin mit gutem Grunde den stärksten Gegenbeweis gegen die Annahme, das Gold sey im metallischem Zustand in dieser Verbindung vorhanden. Die Erscheinungen, welche der Goldpurpur bei seiner Bildung und Zerlegung in höheren Temperaturen darbietet, würden sich übrigens kaum anders gestalten, wenn derselbe eine Verbindung wäre von zinnsaurem Goldoxydul und zinnsaurem Zinnoxydul, in angemessenen Verhältnissen, vielleicht (der angegebenen Zusammensetzung entsprechend) $\dot{A}u\,2\,\dot{S}n + \dot{S}n\,3\,\ddot{S}n + 6\,Aq$, indem im wasserfreien Purpur Gold, Zinn und Sauerstoff in dem Verhältnisse von 2 : 6 : 12 zu stehen scheinen, der Sauerstoff des Wassergehaltes im Hydratzustande desselben über der Hälfte seines Sauerstoffgehalts im wasserfreien Zustand entspricht. In diesem Falle würde die Auflöslichkeit desselben in Ammoniak durchaus nichts Auffallendes haben, und zugleich erklärbar seyn, warum blose Zinnoxyd- oder Zinnchlorid-Lösung gar keine, und blose Zinnoxydul- oder Zinnchlorür-Lösung nur einen schmutzigen, offenbar metallisches Gold enthaltenden, ein Gemenge von beiden aber allein einen reinen Purpur aus Goldlösungen niederschlägt, wie schon bei Mittheilung von *Mercadieu's* Bemerkungen in diesem Jahrbuche (B. XX. S. 288) gebührend hervorgehoben wurde. Auch Herrn *Buisson*, welcher neuerdings wieder einige Versuche, die Zusammensetzung und beste Bereitungsart des Goldpurpurs betreffend, bekannt gemacht hat (*Journ. de Pharm.* XVI. 29 ff.), ist dieser Umstand nicht entgangen. Uebrigens ge-

hört Herr *Buisson* ebenfalls zu denjenigen, welche den Goldpurpur als ein bloses Gemenge von feinzertheiltem Gold-und Zinnoxyde betrachten. *Robiquet's* Einwurf (*Journ. de Pharm.* XVI. 693), dass die rothe Farbe durchaus nicht als Beweis des Vorhandenseyns von *metallischem* Gold im Purpur gelten könne, wie *Buisson* meine, indem Goldchlorid durch organische Stoffe, auch ohne Spuren einer Reduction des Goldes, eine rothe Farbe annehme, hat *Buisson* späterhin (a. a. O. 756) durch mehrere andere, für seine Ansicht, wie er glaubt, entscheidende Thatsachen, die indess, wie *Berzelius* in seinem 11ten Jahresberichte (a. a. O.) nachgewiesen, ihrem Zwecke nichts weniger als vollständig entsprechen, vergeblich zu entkräften versucht.

Während des Druckes dieser Nachschrift ist uns das neueste Heft von *Kastner's* Archiv für Chemie und Meteorologie (B. V. Heft 2 u. 3. März bis Juni 1832) zugekommen, in welcher sich ein kleiner Aufsatz des berühmten Akademikers, Herrn Hofrath *Fuchs* in München „*über das Verhalten des salzsauren Zinnoxyduls zu einigen Metalloxyden, nebst einigen Bemerkungen über den Goldpurpur*" enthält, aus welchem folgende, hier passend sich anreihende Stelle wörtlich hervorzuheben, zweckmässig erscheint.

„Ich habe bisher das Präcipitat," sagt *Fuchs* (a. a. O. S. 373) „welches man aus der Zinnauflösung mittelst Eisenoxyd auf die angeführte Weise erhält, ohne Weiteres Zinnoxyd genannt; allein dieses ist nicht das Zinnoxyd in engerer Bedeutung, welches 2 M. Gew. Sauerstoff enthält, und kann es nicht seyn. Denn das Zinnoxydul und Eisenoxyd wechseln bei diesem Processe, so zu sagen, ihre Rollen, indem jenes das wird, was dieses vorher war, nämlich ein Oxyd mit $1\frac{1}{2}$ M. Gew. Sauerstoff, weil das Eisenoxyd, was sich der Salzsäure bemächtigt, in welchen das Zinnoxydul aufgelöst war, an dieses nicht mehr als $\frac{1}{2}$ M. Gew. Sauerstoff abtreten kann, sich selbst in Eisenoxydul verwandelnd."

„Dieses Sesquioxyd des Zinns lässt sich im frisch gefällten Zustande leicht in Salzsäure auflösen, und die Auflösung gibt mit hydrothionsaurem Ammoniak einen braunen

Niederschlag, welcher aber bei weitem nicht so dunkel ist als der mit salzsaurem Zinnoxydul. Mit Goldauflösung gibt sie Goldpurpur, so schön, wie ich ihn sonst selten erhalten habe. Denselben Purpur bekommt man auch, wenn man dieses Zinnoxyd geradezu mit Goldauflösung übergiesst und umrührt. Lässt man aber das Ganze eine Zeit lang stehen, so zersetzt sich der Purpur grösstentheils wieder, besonders wenn die Goldauflösung nicht sehr verdünnt war; das Gold scheidet sich zum Theil metallisch ab, zum Theil löst es sich nebst Zinnoxyd in der vorhandenen Salzsäure auf."

„Dieses Verhalten des Sesquioxyds vom Zinn zur Goldauflösung möchte in Bezug auf die Bildung und chemische Constitution des Goldpurpurs zu folgenden Schlüssen berechtigen:"

„Beim Zusammentreffen des Goldoxyds mit dem Sesquioxyd des Zinns bildet sich, indem dieses jenem $\frac{1}{2}$ M. Gew. Sauerstoff entziehet, einerseits rothes Goldoxydul, andererseits Zinnoxyd oder Zinnsäure; und indem sich beide miteinander vereinigen, entstehet der *Goldpurpur*, welcher mithin nichts anderes als *neutrales zinnsaures Goldoxydul* ist *)."

„Dieses ist gleichsam der Typus für alle Sorten, welche man von diesem Präparate kennt. Er scheint eine grosse Neigung zu haben, sich mit noch mehr Zinnoxyd zu verbinden, wodurch oft *saures zinnsaures Goldoxydul* erzeugt wird, welchem auch überdiess noch Zinnoxyd beigemengt seyn kann. Bisweilen befindet sich darunter auch metallisches Gold, was stets dann der Fall ist, wenn das Zinn in der Zinnauflösung, welche zu seiner Bereitung angewandt wird, nicht hinreichend oxydirt ist. Salzsaures Zinnoxydul kann mit Goldauflösung nie einen reinen Purpur geben,

*) Es wird dabei nach *Berzelius* angenommen, dass das M. Gew. des Goldes = 12,43 sey, und das Goldoxyd $1\frac{1}{2}$ und das Oxydul 1 M. Gew. Sauerstoff enthalte. *F.*

Nach *Berzelius* verhält sich der Sauerstoff des Oxydes ($\dot{A}u$) zu dem des Oxyduls oder Suboxyds ($\dot{A}u$) wie 3 : 1; oder sollte der Herr Verfasser das problematische Goldoxydul ($\dot{A}u$) im Sinne haben, dessen Existenz aber nirgends bestimmt erwiesen ist? *d. H.*

sondern nur ein Gemenge von Purpur und metallischem Gold."

„Wenn man auf den frisch bereiteten Purpur Salzsäure einwirken lässt, so wird er zersetzt, und zwar höchst wahrscheinlich so, dass $\frac{1}{3}$ des vorhandenen Goldes metallisch ausgeschieden wird, und $\frac{2}{3}$ sich in Oxyd verwandeln und nebst der Zinnsäure in Salzsäure auflösen."

Es ist zwar nirgends erwiesen, dass dieses sogenannte Sesquioxyd eine bestimmte Oxydationsstufe sey, mehrere Gründe sprechen indess dafür, dass dieser Körper mindestens als eine chemische Verbindung der beiden bekannten Oxyde, etwa als neutrales zinnsaures Zinnoxydul ($\dot{S}n\ \ddot{S}n$) betrachtet werden müsse, und jedenfalls werden die oben ausgesprochenen Ansichten durch die eben angeführten interessanten Versuche bestätigt. Nur eines Schrittes schien es noch zu bedürfen, um die viel besprochene Zusammensetzung des Goldpurpurs endlich ganz ausser Zweifel zu setzen.

Dürfte der Goldpurpur nämlich wesentlich als zinnsaures Goldoxydul betrachtet werden, so müsste, sollte man meinen, Zinnoxydlösung mit Goldchlorür vermischt, ebenfalls Goldpurpur erzeugen. Nach *Oberkampf* (vgl. *Gmelin's* Handb. 3te Aufl. B. I. Abtheil. 2. S. 1382.) wird Goldchloridlösung durch fortgesetztes Hindurchströmen von Wasserstoffgas theilweise zu Goldchlorür reducirt, indem die Lösung eine rothe Farbe annimmt. Aber weder bei gewöhnlicher Temperatur noch bei Siedhitze des Wassers konnten wir eine solche Erscheinung wahrnehmen. Die Goldlösung war vollkommen gesättigt; auf dem Boden des Gefässes befand sich vielmehr überschüssiges Gold. Eine ganz klare Mischung von Goldchlorid und Zinnoxydlösung aber schien in der That eine schwache Reduction zu erleiden, unter Abscheidung eines sehr geringen schwarzbraunen ins Röthliche spielenden Niederschlags. Indess war das aus Zink entwickelte ungewaschene Wasserstoffgas vielleicht ein wenig schwefelhaltig. Auch nach *Berzelius's* Methode dargestelltes Goldchlorür wurde von Zinnchlorid eben so wenig geröthet, als eine wiederholt zur Trockne ver-

lampfte und mit Wasser behandelte Mischung von Gold- und Zinnchloridlösung, wobei sich nur metallisches Gold ausschied. Aus einer ähnlichen Mischung schieden Oxalsäure, Morphium u. s. w. metallisches Gold; aber selbst bei Abstumpfung der Säuren durch Alkalien bis zur beginnenden Fällung von Zinnoxyd wurde unter allen diesen Umständen nie eine purpurähnliche Färbung oder Fällung bemerkt. Viel wahrscheinlicher und mit der oben näher bezeichneten Zusammensetzung übereinstimmender, verbindet sich das Goldoxyd daher entweder unmittelbar mit dem Zinnsesquioxyde zu gold- und zinnsaurem Zinnoxydul, z. B. $\dot{S}n\,\ddot{A}u + 2\,\dot{S}n\,3\ddot{S}n$, oder noch wahrscheinlicher, indem das Goldoxyd zu Oxydul reducirt wird, zu zinnsaurem Gold- und Zinnoxydul, z. B. in der oben (S. 265) angegebenen Weise.

Indess bedürfen diese flüchtigen Versuche Wiederholung und Erweiterung bei grösserer Muse, als uns gegenwärtig (während des Druckes dieser Bemerkungen) zu Gebote steht, ehe über jene Ansicht, wodurch sie veranlasst wurden, abgeurtheilt werden kann. Hier schlüsslich nur noch einige Worte über das Verhalten des Zinnchlorürs zu mehreren Metalloxyden, dessen Prüfung Herrn Hofr. *Fuchs* auf das oben bezeichnete Zinnsesquioxyd geführt hat.

Zinnchlorürlösung wird vom *Eisenoxyde* zersetzt, vollständig und rasch indess nur in der Siedhitze und bei Anwendung frisch gefällten Eisenoxydhydrats. Der schlammartige gelblich weisse Niederschlag von Zinnsesquioxyd ist vollkommen frei von Eisenoxyd, wenn dieses nicht im Ueberschuss angewandt worden, aber nicht leicht ganz frei von Salzsäure zu erhalten. Die überstehende Flüssigkeit enthält Eisenchlorür. Schwieriger geht natürlich die Zersetzung mit scharf ausgetrocknetem Eisenoxyde vor sich; und der Eisenglanz, selbst im fein gepulverten Zustande wirkt fast gar nicht.

Das *braune Manganoxyd* (aus Manganchlorür mittelst Chlorkalkauflösung dargestellt) verhält sich, wie zu erwarten, eben so wie das Eisenoxyd; auch Manganhyperoxyd, selbst das natürliche (feingeschlämmter Pyrolusit) zersetzt beim Einkochen bis fast zur Trockne die Zinnchlo-

rürlösung, unter reichlicher Entwickelung von Salzsäur aber nicht von Chlorgas. Das gefällte Zinnoxyd war vo derselben Beschaffenheit, wie das vom Eisenoxyde nieder geschlagene. Der Erfolg war, als ob man basisches Zinn chlorür (Zinnoxychlorür) auf Pyrolusit hätte einwirke lassen *).

Frisch gefälltes *Kupferoxyd* mit Zinnchlorürlösung gekocht, liefert einen schönen gelben Niederschlag, welcher aus Zinnoxyd und Kupferchlorür zu bestehen und auch basisches Zinn- und Kupferchlorür zu enthalten scheint; genauer wurde derselbe nicht untersucht.

Zur Meteorologie.

1. *Vermischte meteorologische Notizen,*

vom

Professor *G. Schübler.*

(Fortsetzung von S. 56—61.)

IV. *Feuerkugeln* **).

Den 14. März (1830) Nachts 9 Uhr wurde zu *Besigheim* und *Stuttgart* am südlichen Himmel bei heiterer Atmosphäre und stiller Luft die seltene Erscheinung einer Feuerkugel von der Grösse des Vollmonds beobachtet, welche sich von Süden gegen Westen bewegte, und dann schnell verschwand. Sie scheint in dem grössten Theile von Schwaben und der Schweiz gleichzeitig sichtbar gewesen zu seyn.

*) Dieses auffallende Verhältniss scheint in der That allein erklärbar durch die Annahme eines eigenthümlichen Zinnsesquioxyds (oder zinnsauren Zinnoxyds) und durch die Tendenz zur Bildung desselben. *d. H.*

**) *Correspondenzblatt* u. s. w. S. 182—183.

Nach den Beobachtungen in *Stuttgart* fuhr sie am südlichen Himmel in beinahe horizontaler Richtung vom Stern *Sirius* an, bis weit hinter dem Stern *Rigel* dicht unter dem Sternbild des *Orion* weg. Sie war gegen 2 Secunden lang sichtbar und bewegte sich ungleich langsamer, als der Blitz. Das merkwürdigste dabei war, dass sie einen grossen, weissen Lichtkreis um sich verbreitete, wie der Mond, wenn er einen Hof hat, und dass die Kugel überhaupt nicht feurig roth, sondern glänzend weiss, wie der Mond war. Bei ihrem Verschwinden wurde weder zu *Stuttgart* noch *Besigheim* ein Knall gehört. Das Barometer stand in *Stuttgart* den 14. Abends gegen 2 Linien über seiner mittlern Höhe; es war den Tag über 2 Linien gefallen, und fiel in den folgenden 24 Stunden schnell noch 4 Linien tiefer, bis 2 Linien unter seine mittlere Höhe. Die Temperatur war in *Stuttgart* + 2,6° R., und erhöhete sich den folgenden Tag Mittag bis + 13,5. Die Windrichtung war den 14. *N* und *NW*, den 15. aber *S*; am Abend dieses Tags trübte sich der Himmel und es folgte etwas Regen.

Dieselbe Feuerkugel wurde auch bei *Freiburg* im *Breisgau* beobachtet. Die Kugel zeigte daselbst einen rothen Funkenschweif und verschwand nach 24 Secunden mit einem starken Schimmer und vielen, rothen Funken. Die Kugel selbst hatte einen blendend weissen Glanz. — Auch in *Genf* wurde um dieselbe Zeit bei heiterm Himmel und gelinder Witterung dieses Meteor von zehnfacher Grösse der Venus, glänzendem Licht und schneller Bewegung von *O* nach *W* bemerkt. Es schien ohne Detonation im westlichen Theile des Cantons *Genf* niederzufallen.

V. *Erderschütterungen**).

Im September (1830) wurden den 9., 10., 12., 19., 23 und 24. in mehreren Gegenden der *Alp* und des *Schwarzwaldes* Erderschütterungen bemerkt. An den drei ersten Tagen, den 9. um 9 Uhr 20 Minuten Vormittags, den 10. um 7 Uhr 48 Minuten Morgens, den 12. um 10 Uhr 45 Minuten Vormittags, verbreiteten sie sich über einen Theil des Ober-

*) A. a. O. S. 184—187.

amts *Münsingen*. Die Stösse kamen von Süd gegen Nord, und dehnten sich nicht gegen Westen, wohl aber in östlicher Richtung aus. Die stärkste Erschütterung war die vom 12. September; sie dauerte drei Secunden. Weniger heftig waren die zwei anderen; ihre Dauer war zwei Secunden. In *Haynigen*, *Zwiefalten* und *Münsingen*, so wie in *Buttenhausen*, *Eglingen* u. s. w. und der ganzen *Zwiefalter Alp* waren diese Erschütterungen sehr fühlbar, so dass Geräthschaften zusammenklirrten, leicht bewegliche Gegenstände in Zimmern verrückt wurden, und der Anstrich der Gebäude hie und da abfiel. In *Münsingen* selbst soll das Barometer am 12. September, ¼ Stunde vor dem Stoss, auf 27 Zoll 2 Linien gestanden, sich sogleich nach dem Stoss um 6 Linien erniedrigt, und sich bis zum Abend dieses Tages wieder bis auf 27 Zoll gehoben haben. Der Himmel war trübe, die Luft ruhig. In *Tübingen*, 5 geographische Meilen nordwestlich von *Münsingen*, stand das Barometer den 12. Nachmittags 2 Uhr 2 Linien unter seiner mittlern Höhe und erniedrigte sich bis Abends 10 Uhr noch 2 Linien tiefer. Auch in *Stuttgart* zeigte es an diesem Tag ein entsprechendes Fallen. Die Windrichtung war den Tag über süd- und südöstlich. In *Scheer* im Oberamt *Wangen*, am südlichen Fusse der Alp, wurden dieselben Erdstösse bemerkt; Menschen, welche sich in Häusern befanden, hatten die Empfindung, als wenn das ganze Haus durch einen unmittelbaren Stoss, oder durch einen heftigen Donnerschlag erschüttert worden wäre.

Den 19. wurde in *Obermarchthal*, gleichfalls am südlichen Fusse der *Alp*, ein schwacher Erdstoss bmerkt.

Den 23. September früh 4½ Uhr wurden gleichzeitig Erdstösse in *Calw* am östlichen Fuss des *Schwarzwaldes*, auf der *Alp*, in den Oberämtern *Urach*, *Münsingen*, *Balingen*, in *Onstmettingen*, am südlichen Fuss der *Alp* bei *Obermarchthal*, und im westlichen Theile des Oberamts *Saulgau* bemerkt. Auch im Oberamt *Marbach* will man diese Erdstösse beobachtet haben. In *Calw* bemerkte man an diesem Tag in der Früh 4¼ Uhr 3 schnell auf einander folgende Stösse, welche von einem rollenden Getöse begleitet

uren und die Gebäude und Hausgeräthe in eine zitternde wegung versetzten. Die Richtung der Stösse schien von esten nach Osten zu gehen; die Luft war ruhig. — Im beramt *Münsingen* war dieser Erdstoss viel stärker, als e vom 9., 10 und 12. September, vorzüglich in den Orten *ünsingen*, *Hayningen*, *Buttenhausen*, *Apfelstetten*, *berwilzingen* und *Huldstetten*. Der Stoss kam von Abend gen Morgen und dauerte ungefähr 6 bis 8 Secunden; viele äuser wurden bedeutend erschüttert, Zimmerthüren öffnten sich zum Theil durch den Stoss. Besonders empfanm die Bewohner der am Wasser gelegenen Häuser zu *uttenhausen* die Erschütterung stärker; jedoch wurde durch kein Schaden veranlasst. — Im Oberamt *Saulgau* rbreitete sich die Erschütterung vorzüglich auf die westhen Theile des Oberamts, namentlich wurde er in den rten *Mengen*, *Scheer*, *Entach* und *Plochingen* stärker emerkt. — Das Barometer hatte Tags zuvor den 22. Sepmber Früh in unseren Gegenden den tiefsten Stand dieses Monats erreicht. Es stand in *Stuttgart* und *Tübingen* 6 Linien unter seiner mittlern Höhe, und stieg vom 22. früh bis 3. in der Frühe schnell um $4\frac{1}{2}$ Linien, fiel dann den 23. wieder langsam den Tag über.

An den diesem Erdstosse vorausgehenden Tagen, natentlich den 22. September, fiel in den meisten Gegenden en ganzen Tag beinahe unausgesetzt Regen bei südlichen nd westlichen Winden. Zur Zeit des Erdstosses hatte der egen aufgehört, der Himmel war bewölkt, Abends folgte leichfalls wieder Regen.

Den 24. September Abends $6\frac{1}{2}$ wurde die letzte Erderschütterung bemerkt, sie war namentlich sehr merklich n dem in einem hohen *Alpthal* liegenden *Onstmettingen* m Oberamt *Balingen*. Auch an diesem Tage war der Himmel trüb, es fiel hie und da Regen, das Barometer sank langsam und stand etwas unter seiner mittlern Höhe.

Diese Erderschütterungen vom 9. bis 24. September scheinen sich sehr local blos auf die oben bemerkten Gegenden *Würtembergs* beschränkt zu haben; von gleichzeitigen

liegenden Gegenden später entwickelt, als in der
Bei Vergleichungen über die verschiedene Lage, G
Fruchtbarkeit der Gegenden wird selbst von unserm
manne sehr auf dieses Verhältniss Rücksicht genomme
um 8, 10 bis 14 Tage frühere Entwickelung hat i
wirthschaftlicher Beziehung oft sehr bedeutenden
Der Wichtigkeit dieses Verhältnisses ungeachtet fehl
jetzt noch an genaueren Untersuchungen, durch we
für unsere Gegenden ausgemittelt wäre, um wie viel
sich im Mittel die Vegetation bei einer um mehrere 1
1000 bis 2000 Schuhe höhern Lage verspätet. N
Mittelzahlen mehrerer Beobachtungen lassen sich in
Beziehung genauere Resultate erwarten, indem auf
Verhältniss zugleich verschiedene andere, oft blos
Umstände einfliessen.

Vergleichen wir zu diesem Zwecke die Zeit d
tenentwickelung und Fruchtreife mehrerer Bäume, S
arten und perennirender Gewächse der vorstehenden
achtungen, welche sich besser als einjährige Pflan
diesem Zweck eignen: so erhalten wir folgende Ve
denheiten, wenn wir die Entwickelung der Vegeta
Niedernhall, der am tiefsten liegenden dieser Geg
zum allgemeinen Vergleichungspuncte wählen.

Die erste Colonne der folgenden Zusammenst
enthält, um wie viele Tage sich die Vegetation im
genommen später, als in *Niedernhall* entwickelte
zweite enthält die verschiedene hohe Lage dieser Geg
über dem Meer in pariser Schuhen. Die Höhe von 8

*) A. a. O. S. 227 — 231.

cte ist durch correspondirende, gut übereinstimmende ometerbeobachtungen wirklich gemessen, die 3 mit *cc* ca) bezeichneten Puncte sind annähernd gegen bereits ıessene Puncte geschätzt. Die dritte Colonne enthält die graphische Breite dieser Gegenden; die vierte die Zahl Beobachtungen, welche den über die einzelnen erhal- ın Resultate zu Grunde gelegt werden konnten. Wir neten die Gegenden nach der Höhe ihrer Lage über dem ɛr, indem dieses Verhältniss nächst der Breite den be- tendsten Einfluss auf die verschiedene Zeit der Entwi- lung der Vegetation besitzt.

Pflanzen entwickelten sich später als in	Tage.	Höhe über dem Meer.	Nördliche Breite.	Zahl der Beobachtungen.
ıernhall . . .	0	626 Sch.	49° 8′	13
önthal im Thal .	0,3 Tage	634 —	49°10′	12
ɛr-Urbach . .	2,1 —	860 cc	48°48′	11
lwigsburg . . .	4,1 —	890 —	48°54′	5
stheim im Thal .	2,5 —	954 —	49° 3′	9
önthal auf Anhöhen	4,0 —	1000 —	49°10′	11
ıingen	1,7 —	1010 —	40°32′	11
ɛdrichshafen . .	4,3 —	1201 —	47°39′	11
ngen	7,5 —	1440 —	48°37′	9
ldenstein . . .	10,1 —	1450 cc	49° 5′	10
ıfelden . . .	11,1 —	1500 cc	49° 9′	6
ıtmettingen . .	15,9 —	2484 —	48°17′	12

Onstmettingen liegt 1859 pariser Schuhe höher, als *edernhall*; die Vegetation entwickelte sich nach diesen obachtungen daselbst im Mittel um 15,9 Tage später, als *Niedernhall*. Da jedoch *Niedernhall* 51 Minuten nördlicher liegt; so ist noch eine Correction nöthig. Wir kön- n annehmen, dass sich die Vegetation in unseren geogra- ischen Breiten im Mittel um 4 Tage verzögert, wenn wir s um 1 Grad der Breite weiter nach Norden begeben *). ı *Onstmettingen* um 51 Minuten südlicher liegt, so wer-

*) Die näheren Untersuchungen über dieses Verhältniss theilte ich vor Kurzem in der botanischen Zeitschrift Flora, Jahrg. 1830. S. 561 des ersten Bandes mit.

den wir auf gleiche Breite reducirt für obige 1859 Verspätung der Vegetation von 19,3 Tagen erhalten, in runden Zahlen auf 1000 pariser Schuhe Erhöhung cirt, eine mittlere Verspätung der Vegetation von 10, gen, ein Resultat, welches auch mit dem für unsere G den aufgefundenen Verhältnisse der Wärmeabnahme i heren Gegenden gut übereinkommt *).

Locale Verhältnisse, eine mehr oder weniger schlossene, gegen Winde geschützte Lage in Thälern am südlichen Abhange von Bergketten im Gegensatz Gegenden, welche völlig frei oder selbst an nördliche hängen liegen, ändern diese Mittelverhältnisse mannig ab, worüber erst mehrjährige Beobachtungen aus ver denen Gegenden das Nähere ergeben können. Unte obigen Beobachtungspuncten zeigt sich sehr der Einflu südlichern Lage von *Tübingen* und *Friedrichshaf* Vergleichung mit mehreren nördlich liegenden Geg deutlich. Umgekehrt hat auf die spätere Vegetatio wickelung von *Wildenstein* und *Blaufelden*, ausse Höhe, die bedeutend nördlichere Lage schon sehr be baren Einfluss.

Beiliegende Zeichnung (Taf. I.) giebt ein nähere der Reihenfolge der wichtigeren, periodisch wiede renden Erscheinungen des Thier- und Pflanzenreichs i verschiedenen Jahreszeiten, wie sie sich aus den oben erwähnten Beobachtungen für das Jahr 1830 ergaben. den einzelnen Monaten beigefügten mittleren, so w grössten und niedrigsten im ganzen Jahre beobachteten peraturen sind nach den in *Stuttgart* aufgezeichneten achtungen eingetragen, indem *Stuttgart* nahehin i Mitte *Würtembergs* liegt, und auch seine Höhe übe Meere von 847 Schuhen mehr zu den mittleren gehört.

*) Siehe S. 562 des oben erwähnten Aufsatzes der Flor S. 8 der Untersuchungen über die Temperaturverhä der Alp, eine Inaugural-Dissertation unter dem Prä von Prof. *Schübler* vorgelegt von *Kern*. (Tübingen 18

Zeitpuncte der einzelnen Erscheinungen sind nach den Resultaten eingesetzt, welche oben aus den einzelnen Beobachtungen abgeleitet wurden; ihnen sind zum allgemeinen Ueberblicke noch einige beigefügt, deren Detail oben nicht angeführt wurde. Die inneren, halbzirkelförmigen, nach oben gekrümmten punctirten Linien entsprechen der Länge des Verweilens einiger Wandervögel (der Schwalben und Störche) in unseren Gegenden, die nicht punctirten — der Länge der Zeit, welche einige unserer wichtigsten Culturpflanzen von ihrer Blüte bis zur Samenreife bedürfen, die nach unten gekrümmten punctirten Linien entsprechen der Länge der Zeit, während welcher sich Schneegänse und Schnepfen während des Winters der nördlichen Halbkugel theils bei uns, theils südlich von uns aufhalten.

Die Ordnung, in welcher diese Erscheinungen eintreten, kehrt zwar der Hauptsache nach jährlich in ähnlicher Reihenfolge wieder; verschiedene Gegenden, Himmelsstriche und Jahre werden jedoch in dieser Beziehung vielfache Verschiedenheiten zeigen, welches erst näher auf ähnliche Art in verschiedenen Gegenden angestellte Beobachtungen ergeben können.

Das Jahr 1830, in welchem diese Beobachtungen angestellt wurden, hatte zwar einen ungewöhnlich strengen Winter, gehörte jedoch in Ansehung der Temperaturverhältnisse seines Frühlings und seiner wärmern Jahreszeit, welche auf diese periodisch wiederkehrenden Erscheinungen den meisten Einfluss besitzen, mehr zu den Jahren mittlerer Temperaturen; diese Zeitpuncte der einzelnen Erscheinungen dürften daher in *Würtemberg* auch in anderen Jahren im Mittel genommen nicht viel von den hier aufgefundenen abweichen.

1. *Meteorologische Beobachtungen nach dem Aufrufe der Königl. Societät in Edinburgh an der Cracauer Sternwarte den 17. Juli 1832 von Stunde zu Stunde angestellt,*

vom

Professor Dr. *Max Weisse,*

Director der Sternwarte allda.

17. Juli.	Barometerstand auf 0° R. reducirt in Paris. Mass.	Wärme nach Réaumur.	Körner'sches Hygrometer.	Wind.	Beschaffenheit der Atmosphäre.
Mittlere Zahl.					
0	27″ 4‴,764	+ 9°,5	+ 2°,0	SW. mittelm.	Wolken
1	4,595	9,5	4,6	„ stark	Trüb
2	4,328	,6	3,5	„ „	„
3	4,209	9,7	3,2	„ „	„
4	4,076	9,6	5,8	„ „	„
5	4,032	10,0	5,3	„ „	„ — Regen
6	3,959	10,4	5,0	„ „	„ — „
7	3,880	10,9	5,8	„ mittelm.	„ — „
8	3,757	11,5	5,7	„ „	„
9	3,678	12,2	5,5	„ stark	„
10	3,392	12,6	7,2	„ „	„ — „
11	3,318	12,5	6,7	„ „	„ — „
12	3,225	12,4	6,5	„ mittelm.	„ — „
13	3,099	12,9	7,0	„ „	„ — „
14	2,916	12,6	7,3	„ stark	„
15	2,900	12,2	6,7	„ „	„ — „
16	2,633	12,0	7,0	„ „	„ — „
17	2,504	12,8	7,2	„ „	„ — „
18	2,723	12,7	7,5	„ „	„
19	2,973	12,6	7,0	W. stark	„
20	3,092	11,9	7,2	„ mittelm.	„ — „
21	3,411	11,1	6,3	„ stark	„
22	3,744	11,0	5,3	„ mittelm.	„
23	3,950	10,8	6,0	NW. mittelm.	„ — „
24	4,009	+ 10,6	+ 6,0	„ schwach	„
Durchschnitt	27″ 3‴,565	+ 11°,212	+ 5°,892	SW.	Trüb und Regen.

In der Spalte „Körner'sches Hygrometer" ist das bemerkt, was unmittelbar dieses Hygrometer gezeigt hat, nachdem das Goldplättchen angelaufen ist. — Das genannte Hygrometer hängt neben dem äusserem Thermometer.

Zur organischen Chemie.

1. *Ueber Essigsäureerzeugung* *).

Im Jahre 1826 hatte die Pariser *Société de pharmacie* ie Erforschung nachfolgender Puncte zum Gegenstand ei- ir Preisbewerbung gemacht:

1) Welche sind die wesentlichen, die Umbildung or- nischer Substanzen in Essigsäure während der Gährung gleitenden, Erscheinungen?

2) Geht der Bildung von Essigsäure stets die Erzeu- ng von Alkohol voraus, gleichwie dieser letztern in der einigen Gährung die Zuckerbildung vorangeht?

3) Welche Stoffe können bei der sauren Gährung als

*) Aus dem Berichte der zur Preiscommission verordneten Mitglieder der *Société de Pharmacie de Paris* (im *Journ. de Pharmacie* Juli 1832. S. 364 ff.) im Auszug übersetzt von *Ad. Duflos*. — Es wird um so mehr gut seyn, die Mitglieder dieser Commission namentlich anzuführen, je widersprechender der gegenwärtig gangbaren und, wie es schien, kaum eines Zweifels mehr unterworfenen Ansicht auch die späterhin mitzutheilenden Resultate, der eigenen Versuche der Commission selbst, erscheinen müssen; es waren die Herren *Boutron*, *Desmarets*, *Lecanu*, der leider zu früh verewigte *Sérullas* und *Guibourt*, welcher Letztere zum Berichterstatter erwählt worden. Wir haben uns absichtlich jeder anderen Bemerkung, als einiger blos literarischer, enthalten, selbst wo offenbare Unrichtigkeiten zu bezeichnen gewesen wären. Einmal in dieser Weise zur Sprache gebracht, werden die auffallenden Widersprüche gewiss bald sich lösen, wenn mit diesem Gegenstande durch lange Erfahrung vertraute Männer sich der Sache so annehmen wollten, wie sie es verdient. *d. H.*

lgende Berichte abstattet, mit Aufmunterungsmedaillen ehrt worden sind.

Bericht über die mit Nro. 2. bezeichnete Abhandlung.

Diese Abhandlung führt das Motto: *nil tam difficile t quin quaerendo investigari possit*, und wurde am 29. eptember 1831 erhalten. Bald darauf sandte der Verfas- r eine zweite Abhandlung ein, welche von den Fermenten id den Gährungen handelte. Der Verfasser dieser beiden bhandlungen ist zu einem Schlusse gelangt, welcher der lgemein angenommenen Ansicht von dem Wesen der sauren ährung geradezu entgegengesetzt ist, nämlich, dass bei der uren Gährung der Alkohol der Essigsäureerzeugung ganz emd ist. Ein solches Resultat, sagt der Berichterstatter, irde, wenn es begründet wäre, von grosser Wichtigkeit r unsere Industrie seyn, wir haben es daher mit um so ehr Aufmerksamkeit geprüft, als bis jetzt noch durch kei- n genauen Versuch festgesetzt worden ist, bis zu wel- em Puncte der Alkohol bei der Essigbildung verschwin- t; während man dagegen im 10. Bande der *Ann. de Ch.* 217 eine Notiz folgenden Inhalts findet:

„Seit langer Zeit gewinnt Herr *Lowitz* Alkohol aus sig auf eine viel ökonomischere Weise, als aus Wein. is 100 Pfund Phlegma *), welche durch Destillation von rch Frost concentrirtem Essig gewonnen wurden, er- lt er 50 Pf. Weingeist, welchen er durch Schwefelsäure in ther verwandelte."

Der Verfasser der vorliegenden Abhandlung scheint se Thatsache nicht gekannt zu haben; nachstehend aber d diejenigen bezeichnet, welche ihn zu jener Annahme anlassten, die nothwendiger Weise zu demselben Resul- e führen würde.

1) Auf das Zeugniss von *Heber* aus Berlin hatte man

*) *Phlegma* nennt *Lowitz* den Vorlauf bei der Destillation des Essigs; von dem Rectificate dieses Vorlaufes sagt er, dass es die Eigenschaften des versüssten Essiggeistes besessen habe, also eine Mischung von Essigäther und Weingeist gewesen sey (*Crell's* chemische Annalen 1790. I. 418). *D.*

angegeben, dass eine Mischung aus 72 Th. Wassers und 4 Theilen rectificirten Kornbranntweins, durch zweimonatliches Hinstellen in einer angemessenen Temperatur, vollständig in Essig verwandelt werde. Der Verfasser hat Alkohol von verschiedener Stärke unter Glocken über Quecksilber mit dem dreifachen Volum Sauerstoffgas in Berührung gebracht, sämmtliche Gemenge einen Monat lang einer Temperatur von 35° C. und ein Jahr lang den atmosphärischen Veränderungen ausgesetzt. In keinem Falle fand Absorption von Sauerstoff Statt und der Alkohol blieb unverändert.

2) Alkohol von 12°, welcher mit Kohlensäure gesättigt war, hatte, nachdem er einen Monat lang bei einer Temperatur von 35° mit dem fünffachen Volum Sauerstoffgas in Berührung gestanden hatte, eben so wenig eine Veränderung erlitten, als im vorhergehenden Falle.

Derselbe Erfolg fand mit Alkohol Statt, worin Weinsteinsäure, Aepfelsäure und Oxalsäure aufgelöst worden war.

3) Es ist bekannt, dass viele vegetabilische Substanzen, wie z. B. Gummi, Zucker, Stärke, wenn sie in Berührung mit stickstoffhaltigen Substanzen dem Einflusse der Luft und einer angemessenen Temperatur ausgesetzt werden, sich in Essig verwandeln; der Verfasser brachte also Alkohol von verschiedener Stärke mit thierischer Gallerte, Faserstoff, Eiweiss, Käsestoff, vegetabilischem Eiweissstoff, Gliadin, Kleber und Hefen in Contact; in keinem Fall aber wurde der Alkohol in Essigsäure verwandelt. Eben so negativ war der Erfolg, als die genannten Substanzen im Zustande der Fäulniss angewandt wurden.

4) Man nennt die Essigmutter als ein saures Ferment von grosser Wirksamkeit, allein diese Substanz, welche wohl ausgewaschen geschmack- und geruchlos ist, bringt in wässerigem Weingeiste keine Veränderung hervor. Ihr Einfluss auf die Säuerung des Weins wird eben nicht grösser seyn, wenn sie aber hierbei mit Erfolge zur Beschleunigung dieser Operation angewandt wird, so rührt diess gewiss allein von der beträchtlichen Menge Essig her, welche sie in ihren Poren einschliesst.

5) 40 Mass Zuckerlösung wurden mit Bierhefen allein, ndere 40 Mass aber mit Bierhefen und noch 40 Mass Alkool von 12° vermischt. Die beiden Mischungen wurden ach vollendeter weiniger Gährung in Berührung mit Sauertoffgas einer Temperatur von 35° ausgesetzt. Als nach Verlauf einer gewissen Zeit die Flüssigkeiten untersucht urden, so erforderten 10 Mass der erstern und 20 Mass er letztern dieselbe Menge kohlensauren Alkali's zur Sättiung.

6) Nachdem der Verfasser durch alle diese Versuche ie Ueberzeugung erlangt hatte, dass der Alkohol in die ure Gährung nicht eingehe, so wollte er sich noch einen tzten Beweis hiervon dadurch verschaffen, dass er den lkoholgehalt des Weins vor und nach seiner Verwandlung Essig bestimmte. Er destillirte zu diesem Behuf 1 Liter othwein von *Avallon*, und erhielt ein spirituöses Destilt, dessen Gehalt an absolutem Alkohol = 0,093 Liter ar. Andrerseits setzte er unter einer Glocke 1 Liter desselben Weins in Berührung mit einem gleichen Masse Sauerstoffgas einer Temperatur von 30° aus. Nach Verlauf eines Monats war $\frac{1}{4}$ des Gases absorbirt und die Flüssigkeit guten Essig verwandelt. Dieser Letztere wurde mit ohlensaurem Kalke gesättigt und die Flüssigkeit der Destillation unterworfen. Das Destillat enthielt 0,092 Liter lkohol.

Dieser Versuch gab bei mehrmaliger Wiederholung ets dasselbe Resultat. Wenn man nun bisher geglaubt hat, ass der Alkohol bei der Essigbildung verschwinde; so ommt diess daher, dass man in offnen Gefässen operirt atte, und wenn ferner die geistigen Weine die besten Essige efern: so liegt die Ursache davon theils in ihrem geringeem Wassergehalte, theils darin, dass der zurückbleibende lkohol dem Essige mehr Feuer verleiht und ihn dauerafter macht.

Nachdem nun der Verfasser also aus allen seinen Verachen den Schluss gezogen hatte, dass der Alkohol der ssigbildung gänzlich fremd sey: so suchte er auch zu er-

forschen, welchen Antheil die Luft an dieser Erschei habe.

Weisser Wein von *Avallon*, welcher in seiner türlichen Zustande schon mit Kohlensäure gesättig wurde in Berührung mit einigen Weinblättern 6 Stu hindurch der Luft ausgesetzt, und hierauf, nachdem der Gasüberschuss entwickelt hatte, $\frac{1}{4}$ Liter von di Weine zugleich mit $\frac{1}{2}$ Liter Sauerstoffgas unter eine Gl gestellt, und einen Monat lang sich selbst überlassen. fand keine merkliche Veränderung des Gasvolumens dasselbe zeigte sich aber bei der Prüfung aus ung $\frac{5}{12}$ Kohlensäure und $\frac{7}{12}$ Sauerstoff zusammengesetzt.

Die Wiederholung dieses Versuches mit Weinen, che nicht mit Kohlensäure gesättigt waren, liess stets Gasabsorption erkennen, deren Ursache die Löslichkei Gases in der Flüssigkeit ist.

Ungeachtet dieser letztern Thatsache, welche in dem Versuche 6. beobachtet worden war, folgert der Verfasser nicht minder, dass der Sauerstoff der nicht in der Essigsäure eingehe, da er durch ein g grosses Volum Kohlensäure ersetzt werde. Dieses Re wurde bereits von *Saussure* in seinen *Recherches s végétation* ausgesprochen, und der Verfasser findet eine grosse Stütze für seine im Vorhergehenden ausge chene Behauptung, dass der Alkohol bei der Essigsä erzeugung unthätig sey. In der That ist es wirklich unmöglich, die Umwandlung des Alkohols in Essig durch den Sauerstoff der Luft, mit der Annahme, dass ein gleiches Volum Kohlensäure erzeuge, zu vereinb es bliebe dann eine übermässige Menge Wasserstoff zu deren Verwendung man nicht angeben könnte. Wie auch sey, so ist doch dem Verf. keineswegs entgangen, man dem aus seinen Versuchen gezogenen Schlusse, d differenz des Alkohols während des Säuerungsproc geistiger Flüssigkeiten betreffend, die Umwandlung de kohols in Essigsäure durch mehrere oxydirende anorgan Agentien entgegenstellen könne; er hat sich daher die

aufgeworfen, ob es auch wohl Essigsäure sey, welche sich n diesem Falle bildet.

Er wiederholte zuerst die Versuche *Döbereiner's* über lie Verbrennung des Alkohols mittelst Platinschwammes und Platinmohrs und fand, dass diese Substanzen, mit Alkohol befeuchtet in Sauerstoffgas gebracht, sogleich eine Absorption bewirkten und einen Geruch nach Essigsäure und Essigäther entwickelten. In einem andern Versuche wurde keine Säure erzeugt, demungeachtet wurde aber das Gas absorbirt, der Geruch des Alkohols verschwand und wurde durch einen andern erstickenden, dem von ranzigen Fetten ähnlichen ersetzt.

Der nach *Zeise's* Angabe durch Erhitzung einer Mischung aus 1 Theile Platinchlorid und 12 Theilen rectificirten Weingeistes bereitete Platinmohr wirkt sehr energisch; aber es entsteht gleichzeitig Kohlensäure. *Liebig's* Platinmohr ist ebenfalls sehr geeignet, die Verbindung des Sauerstoffs mit den Elementen des Alkohols zu begünstigen; es war aber dem Verfasser unmöglich zu bestimmen, welche Säure, ob Ameisensäure oder Essigsäure, in diesem Falle gebildet werde. Um Essigsäure zu erzeugen, bedarf der Alkohol *ein* Vol. Sauerstoff, *zwei* aber um Ameisensäure zu werden; daher sollte man wohl glauben, dass sich erstere Säure vorzugsweise bilden werde. In einem über Quecksilber angestellten Versuche schien es auch, als wenn nur die erstere Menge von Sauerstoff absorbirt werde, der Verfasser betrachtet indess diesen Versuch als unsicher.

Alkohol, welcher in Dampfform über erwärmtes Quecksilberoxyd geleitet wurde, wird nicht in Säure verwandelt; mit verdünnter Schwefelsäure und Manganhyperoxyd bis zum Sieden erhitzt, liefert er Ameisensäure *).

Wiewohl nun diese Versuche für die Essigsäureerzeugung zu sprechen scheinen: so schliesst doch der Verfasser aus dem zuletzt erhaltenen Resultate, dass wenn Sauerstoff im Entbindungsmomente mit den Elementen des Alkohols in Berührung tritt, nur Ameisensäure und keine

*) Vgl. *Döbereiner* im Jahrb. B. LXIII. S. 366 ff. *D.*

Essigsäure entsteht, und er glaubt, dass es sich eben so mit dem Platinschwamme verhalten müsse. Ob bei der Einwirkung von Salpetersäure und von Chlorsäure auf Alkohol Essigsäure oder Ameisensäure entstehe, hat er nicht entscheiden können; Herr *Sérullas* hat aber mit Hülfe des verschiedenen Verhaltens, welches die beiden Säuren gegen Quecksilberoxyd darbieten *), gezeigt, dass durch die Gegenwirkung der Chlorsäure auf den Alkohol nur Essigsäure gebildet werde.

Aus der *zweiten* Abhandlung desselben Verfassers, welche, wie bereits erwähnt wurde, von den Fermenten und den verschiedenen Arten der Gährung handelt, heben die Berichterstatter nur folgende Behauptungen hervor.

Bei dem *Dingler*'schen Essigbildungsprocesse, wobei man, unter dem Einfluss einer angemessenen Temperatur, eine Mischung aus gewässertem Weingeist und einem Aufgusse von gekeimter Gerste in Fässern, welche mit ausgekochten und mit Essig getränkten Buchenspänen angefüllt sind, circuliren lässt, und so den Alkohol in guten Essig zu verwandeln vermeint, verschwindet nicht mehr Alkohol, als gerade durch Verdampfen verloren geht.

Die geistige Gährung scheint wohl nur eine Fortsetzung der zuckerigen zu seyn, und dieselben Agentien, welche die Stärke in Zucker verwandeln, verwandeln auch den Zucker in Alkohol.

Es giebt keine besonderen Essigfermente, d. h. dieselben stickstoffhaltigen Substanzen, welche den Zucker in Alkohol umwandeln, dienen auch zur Umwandlung desselben in Essigsäure; die Essiggährung ist aber keine Folge der geistigen. Es sind diess vielmehr zwei von einander unabhängige, mit einander rivalisirende Wirkungen, welche zuweilen wohl gleichzeitig, aber immer die eine auf Kosten der andern vor sich gehen. Findet die Wirkung der stickstoffhaltigen Körper auf den Zucker auf eine *langsame, gemässigte*, unvollständige Weise und bei Ausschlusse

*) Vor *Sérullas* hatte bereits *Döbereiner* angegeben, wie beide Säuren leicht unterschieden werden könnten, a. a. O. S. 367. *D.*

ler Luft Statt: so entsteht Alkohol und keine Essigsäure. eht dagegen jene Wirkung *lebhaft*, *schnell* und beim Zuitte der Luft unter dem Einfluss einer erhöhtern Temeratur vor sich: so geht der Zucker in Essigsäure über. Venn zuweilen der Fall eintritt, dass Flüssigkeiten noch die saure Gährung übergehen, nachdem sie bereits die einige erlitten haben, so rührt diess daher, dass die He-, indem sie sich unter dem Einflusse der Luft und einer höheten Temperatur vollkommener zersetzen, auf die uckerstoffe wirken, welche der Wirkung der ersten Gähng entgangen sind; der Alkohol hat aber keinen Theil ran.

Wie man sieht, bemerken die Berichterstatter, so altet in allen Theilen der besagten Abhandlungen dieselbe wagte, den Glauben aller Chemiker entgegengesetzte Anicht vor; sie scheint aus allen Versuchen hervorzugehen d findet sich in jeder Schlussfolgerung wieder. Bei der arstellung unserer eigenen Versuche werden wir hervorben, in welchen Puncten unsere Resultate mit denen des erfassers übereinstimmen, oder davon abweichen. Für tzt begnügen wir uns bemerklich zu machen, dass eine ngsame und wenig lebhafte Gährung weit entfernt ist der rzeugung von Weingeist, eine schnelle hingegen der von ssig günstig zu seyn; vielmehr ist es ausgemacht, dass das gentheil am öftersten Statt findet, und dass sehr lebhafte nd ungestüme Gährungen vorkommen, deren Erzeugniss ein geistig ist. Es ist vielmehr einzig und allein die Abesenheit oder die Gegenwart von Luft, welche die saure der geistige Beschaffenheit der Gährung bedingt; sehr oft ogar, ungeachtet des scheinbaren Contactes der Luft, bleibt och die Gährung geistig, wenn sie lebhaft und augenblicklich ist, weil die sich erzeugende Kohlensäure die Luft entrnt hält; während sie im entgegengesetzten Falle bei dem ringsten Luftzutritte sauer wird, sey es nun, weil sich er Alkohol in derselben Weise, oder durch eine veränlerte Art der Gegenwirkung in Essigsäure umwandelt.

Bericht über die mit Nro. 4. bezeichnete Abhandlung.

Der Verfasser der gegenwärtigen Abhandlung hat für gut befunden, die Preisfrage in der Form, wie sie zuerst gegeben worden ist, zum Gegenstande seiner Untersuchung zu machen, jedoch in umgekehrter Ordnung. Im Allgemeinen stimmt derselbe den Ansichten bei, welche *Berzelius* in der neuesten Ausgabe seines Lehrbuches (III. S. 1063) vorträgt, und hat sich bemüht, dieselben durch wiederholte Versuche zu unterstützen. Diese Versuche, nebst den vom Verfasser daraus gezogenen Folgerungen, waren im Wesentlichen folgende.

Alkohol von 0,930 wurde in eine mit Glasblasen gefüllte Glasröhre gethan, und fortdauernd 14 Tage hindurch bei einer Temperatur von 30° C. geschüttelt; weder der Alkohol noch die Luft erlitten eine Veränderung.

Derselbe Alkohol wurde in einer mit Buchenspänen angefüllten Röhre in gleicher Weise behandelt; es entstand Essigsäure, die Luft verminderte sich und musste von Zeit zu Zeit durch Oeffnen des Hahns erneuert werden. Nach einigen Tagen zeigte die rückständige Luft bei der Prüfung nur Spuren von Kohlensäure und enthielt 0,18 bis 0,12 oder noch weniger Sauerstoffgas.

Zu dem Alkohol wurde eine sehr geringe Menge Essigsäure gethan, derselbe dann in der mit Glasblasen angefüllten Röhre ebenso wie im ersten Versuche behandelt; nach Verlauf von 14 Tagen war der Alkohol vollständig in Essigsäure verwandelt.

Nachdem nun der Verfasser auf diese Weise den Einfluss erkannt hatte, welchen die Luft bei der Säuerung des Alkohols spielt, so suchte er ferner zu erforschen, ob dieser Einfluss derselbe sey bei der Essigsäureerzeugung durch andere Substanzen. Die beobachteten Thatsachen waren folgende.

1) Reines Gummi, in Wasser aufgelöst und einer Temperatur von 25 bis 30° ausgesetzt, wird nicht sauer.

2) Enthält das Gummi etwas Schleim oder Zucker, oder hat man demselben Kleber oder Hefen beigemischt, so geht es sehr bald in Säuerung über. Diese Wirkung findet

r nur bei dem Zutritte der Luft Statt, deren Sauerstoff rschwindet; es wird nur wenig Kohlensäure erzeugt, d die Menge der gebildeten Essigsäure ist um so grösser mehr Sauerstoffgas absorbirt worden ist.

3) Die Milch verhält sich ganz anders. Sie wird milch sowohl bei Zutritt, als bei Ausschluss der Luft ser; im ersten Fall ist aber die Säuerung von keiner sentwickelung begleitet, während sich im letztern Fall e Menge Kohlensäure entwickelt, welche dem Volum ch $\frac{4}{10}$ der angewandten Milch gleich kommt *).

Als der Verfasser den Käsestoff und die Molken aus r im luftleeren Raume gesäuerten Milch weiter unterchte, so fand er, dass beide, dem Zutritte der Luft ausgelt, ersterer nämlich, nachdem er vorher mit Wasser rdünnt worden war, den Sauerstoff absorbirten und, ohne ne merkliche Menge Kohlensäure zu entwickeln, sauer rden. Im luftleeren Raume fand dagegen die Säuerung r in sehr geringem Masse statt, so dass hieraus hervorgehen scheint, dass die Säuerung der Milch im luftleeren ume von einer zwischen dem Käsestoff und dem Milchcker stattfindenden Gegenwirkung herrühre. Ob die beien, aus der Milch unter diesen abweichenden Umständen rvorgegangenen Säuren von einander verschieden sind, eine vielleicht Essigsäure, und die andere Milchsäure y? ist eine Frage, welche der Verfasser und die Commisn zwar aufgeworfen, aber nicht entschieden haben.

4) Nach *Fourcroy* und *Vauquelin* verwandelt Wasser, rin Gluten gegohren hat, den Zucker in Essigsäure,

*) Dieser Versuch, dessen Resultat einigermassen einer Erfahrung von *Scheele* widerspricht, ist von der Commission wiederholt und dessen Erfolg bestätigt worden. Die in luftleerem Raum, unter dem Einfluss einer Temperatur von 30 bis 45° C., gesäuerte Milch besass einen fast unerträglichen Buttergeruch, einen herben und unangenehmen Geschmack und röthete Lackmuspapier stark. Die an der Luft unter denselben Umständen gesäuerte Milch war nur säuerlich, der Käsestoff besass einen angenehmen Geschmack und lieferte mit Wasser verdünnt durch ruhiges Hinstellen einen vortrefflichen Rahm.

ohne Gährung, ohne Erzeugung von Alkohol und ohne Zutritt der Luft. Der Verfasser bestätigt diese Resultate und fügt noch hinzu, die Flüssigkeit nimmt einen übeln Geruch an; sie wird sehr sauer; Alkalien entwickeln daraus Ammoniak; der Destillation unterworfen, liefert sie ein saures Destillat, welches mit Kali essigsaures Kali liefert, dem eine organische Substanz beigemischt ist.

5) Muskelfleisch und Gallerte, welche in Zuckerwasser faulen, bringen dieselben Erscheinungen hervor, ebenso bekanntlich auch das aus dem Safte der Kartoffeln mittels Essigsäure ausgezogne vegetabilische Eiweiss u. m. a.

Aus diesen sämmtlichen Versuchen zieht der Verfasser folgende Schlüsse:

1) Der Alkohol wird für sich allein nicht in Essigsäure verwandelt, es ist hierzu die Gegenwart einer organischen Substanz und die Gegenwart von Sauerstoff nothwendig. Die Wirkung der organischen Substanz scheint zuerst in der Erzeugung einer geringen Menge Essigsäure zu bestehen, unter deren Vermittelung die Säuerung des Alkohols beim Zutritte der Luft weiter fortschreitet *).

---

*) In welchem Widerspruche diese Folgerungen mit den Resultaten der Abhandlung Nro. 2. stehen, springt in die Augen. Hier werde nur noch Folgendes bemerkt. In dem Abschnitt der vorstehenden Abhandlung, welcher von der zur Hervorbringung der Essiggährung dienlichen Fermenten handelt, äussert der Verfasser, dass die leichte Umwandelbarkeit des Alkohols in Essig unter dem Einflusse von Schleim, Hefen, Kleister und Extractivstoff besonders aus den Versuchen von *Cadet-Gassicourt* hervorgehe. Dagegen machen aber die Berichterstatter aufmerksam, dass der erwähnte Chemiker die Verwandlung des Alkohols in Essig durch Hefen vergebens versucht habe, und nur bei Anwendung von Extractivstoff, Schleim, oder gekochter Stärke habe er die Gährung eintreten sehen, wofern nur der Alkohol in nicht zu grossem Ueberschusse gegenwärtig war, woraus man fast schliessen könnte, dass die Gährung lediglich zwischen dem Ferment und dem Extractivstoffe, dem Schleime oder der Stärke eintrete, der Alkohol sich aber derselben höchstens nur anschliesse, oder sie gar verhindere, wenn er sich in zu grosser Menge dabei befindet.

2) Die Verwandlung des Alkohols wird erzeugt durch genwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auf die Ele- nte des Alkohols; geistige Flüssigkeiten liefern daher im leeren Raume keine Essigsäure.

3) Bei der Verwandlung des Alkohols in Essigsäure rch den atmosphärischen Sauerstoff wird keine Kohlen- ure erzeugt.

4) Zuckerige Flüssigkeiten erzeugen bei Ausschluss · Luft zuerst Alkohol bevor sie Essigsäure liefern *), da- ;en scheinen sie beim Zutritte der Luft gleichzeitig Säure l Alkohol zu erzeugen. Befindet sich denselben vege- ilisches Eiweiss oder eine in Fäulniss begriffene thieri- e Substanz beigemischt: so erzeugen sie, auch ohne den tritt der Luft, Essigsäure anstatt Alkohol.

5) Gummi liefert in Berührung mit Kleber oder Bier- en durch Absorption des atmosphärischen Sauerstoffs igsäure, aber keinen Alkohol.

6) Vegetabilische Infusionen, mit Gersten- oder Rog- mehl macerirtes Wasser u. s. w. liefern durch Ab- ption des atmosphärischen Sauerstoffs Essig- oder Milch- re, ohne Alkohol zu erzeugen.

Diese letzte Folgerung scheint nicht ganz in Uebereinstimmung zu stehen mit einer Reihe anderweitiger Versu- , welche der Verfasser unternahm, um zu erforschen, lche Substanzen zuerst Alkohol liefern, ehe sie in die re Gährung übergehen, und welche nicht?

Der Verfasser unterwarf zu diesem Behuf eine Reihe ı Substanzen, bei Ausschlusse der Luft, dem Einfluss er Temperatur von 20 bis 25°, und suchte nach gesche- ıer Gährung den Alkohol auf. Viele der behandelten bstanzen lieferten keine Spur von Alkohol, die erzeugte ure bot aber in fast allen diesen Fällen die Charaktere der lchsäure dar.

Dergleichen Substanzen waren: Gummilösung in Be- rung mit Hefen, Gluten oder Leinsamenschleim **);

)Für diese Folgerung findet sich in dem Berichte kein Beleg. *D.*

*) Dieses Resultat steht im Widerspruche mit einem bereits erwähnten Versuche, zu Folge dessen Gummi in Berührung

Roggen-, Erbsen, Bohnen- und Gerstenmehl; Infusionen von Malven, Flieder, Eibisch und Süssholz; Säfte von Kartoffeln, Zwiebeln, Möhren, Kohl und Rüben. Andere Substanzen, als: Stärke mit Kleber gekocht, Vergeoise (?), Melasse, Honig, Zucker mit Kleber, Gallerte, Leinsamenschleim, Gummi, Hefen; Rosinen, Feigen, Säfte von Zwiebeln, Möhren, Rüben, Kohl nach vollendeter geistiger Gährung, lieferten Alkohol, welcher in wohl charakterisirte Essigsäure, aber nie in Milchsäure überging.

Diese Resultate, äussern die Berichterstatter, scheinen uns von Wichtigkeit zu seyn und darauf hinzudeuten, dass in allen Fällen, wo in einer säuernden Flüssigkeit kein Alkohol erzeugt wird, die entstandene Säure Milchsäure sey; keinesweges geht aber daraus die Folgerung des Verfassers hervor, dass die Bildung von Essigsäure ohne vorgängige Erzeugung von Alkohol stattfinden könne, denn auch gegen jene, vom Verfasser bestätigte Erfahrung *Fourcroy's* und *Vauquelin's* könnte man einwenden, dass dieser Versuch gerade einer von den Wegen gewesen sey, deren sich *Colin* zur Verwandlung des Zuckers in Alkohol bedient habe (*Ann. de Ch. et de Ph.* XXVIII. S. 141).

Bericht über die mit Nro. 5. bezeichnete Abhandlung.

Der Verfasser dieser Abhandlung, um den Vorgang während der Säuerung des Weins kennen zu lernen, füllte ein Fass von einem Hectoliter, von dem der eine Boden ausgeschlagen war, mit neuen Weinkämmen und goss es dann bis zu $\frac{7}{8}$ mit Traubenmost voll; jeden Morgen wurde davon ein halbes Liter abgezogen und auf die Kämme zurückgegossen. Nachdem die geistige Gährung beendigt war, verblieb die Masse sechs Tage lang ruhig, dann erhitzte sie sich von Neuem sehr schnell, worauf das Begiessen dreimal des Tages mit einer grössern Menge Flüssigkeit wiederholt wurde. Nach Verlaufe von acht Tagen zeigte die

---

mit den genannten Substanzen bei Ausschlusse der Luft nicht sauer werden soll.

gezogene Flüssigkeit noch keine Spur von Säure, wäh-
ıd sie auf der Oberfläche in Essig verwandelt war *).

Als die Essiggährung vollendet war, erkalteten die
einkämme, bevor aber diess vollständig geschehen war,
rde der Essig abgezogen und durch Wein ersetzt; die
mme erhitzten sich von Neuem und die Operation ging
en weiteren Gang. Diese Operation, durch drei Monate
derholt, lieferte 450 Liter des besten Weinessigs; und
Verfasser ist der Meinung, dass man die Fabrication das
ze Jahr hindurch mit demselben Erfolge hätte fortsetzen
ınen, denn die letzte Operation ging noch schneller vor
ı als die übrigen.

Diese eben beschriebenen Erscheinungen bieten eine
fallende Aehnlichkeit dar, einerseits mit der Erhitzung
er grossen Anzahl von Substanzen, welche in Masse auf-
äuft, den Sauerstoff der Luft in ihrem Innern verdich-
, und andrerseits mit mehreren metallischen Lösungen,
lche in Berührung mit der Luft sich schichtweise von
en herab höher oxydiren, so dass man darin wohl einen
weis erkennen muss, dass die Säuerung des Weins durch
e Bindung des atmosphärischen Sauerstoffes bedingt wer-
; eine Folgerung, welche der Verfasser übrigens noch
ch anderweitige, in offenen und verschlossenen Flaschen
gestellte, vergleichende Versuche unterstützt hat.

Der Verfasser wünschte nun Gewissheit darüber zu
ıngen, welche von den Bestandtheilen des Weins zu der
ıigerzeugung beitrügen, beschränkte sich aber darauf,
ı Alkohol in dieser Beziehung einigen Versuchen zu un-

*) Der Verfasser hat diese Erscheinung seitdem nicht allein bei allen seinen Versuchen, sondern auch bei ganzen Fudern Wein, welche in Säuerung begriffen waren, beobachtet. Stets sah er die Säuerung an der Oberfläche beginnen, und nach und nach sich nach unten fortpflanzen, und zwar bis zu den Puncte, dass Wein, den man des starken, durch den Spund sich entwickelnden, Essiggeruchs wegen, für vollkommen gesäuert betrachtete, sich mehrere Male noch bis zum Ende gut zeigte, als man etwas davon unterwärts abzapfte.

terwerfen. Er brachte nämlich verdünnten Alkohol in Berührung mit Hefen, Kleber und Muskelfleisch unter Glocken, welche mit Sauerstoffgas, atmosphärischer Luft, Stickgas und Wasserstoffgas angefüllt waren, und setzte das Ganze 45 Tage lang einer Temperatur von 25° aus. Unter dem Wasserstoffgas und dem Stickgase fielen die Resultate in allen Fällen negativ aus; unter den beiden anderen Gasen trat innerhalb eines Monats ebenfalls keine Wirkung ein, erst als der Alkohol fast völlig verflüchtigt war, zeigte sich eine solche, aber auch nur in geringem Masse. Da diese Versuche der Ansicht von der Säuerung des Alkohols wenig günstig waren, so hat sie der Verfasser in der Art wiederholt, dass er die erwähnten befeuchteten Fermente an der Oberfläche des Alkohols, welcher 16° zeigte und das letzte Product aus der Destillation des Weines war, erhielt. Jetzt fand, sowohl in der atmosphärischen Luft als im Sauerstoffgas, eine ansgezeichnetere Gegenwirkung, eine fortdauernde Absorption und Bildung von Essigsäure Statt.

Von der Ansicht ausgehend, dass der Alkohol in allen Fällen der Hauptnahrungsstoff der Essigsäureerzeugung ist, nimmt der Verfasser an, dass der Säuerung gummiger und schleimiger Flüssigkeiten stets die zuckerige und weinige Gährung vorangeht, aber in so geringer Menge auf einmal, dass es uns nicht möglich ist, durch unsere Analysirmittel die Producte derselben zu erkennen. Indess erkennt er doch, dass zwischen dieser Art der Säuerung und der des Weins eine wesentliche Verschiedenheit obwaltet, nämlich, dass während diese Schicht für Schicht von oben nach unten fortschreitet, jene sich gleichzeitig durch die ganze Masse erstreckt.

(Fortsetzung folgt.)

2. *Einige Bemerkungen über das Paraffin,*

vom

Dr. *Reichenbach.*

(Auszug aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Blansko, den 1. Aug. 1832.

Sie werden mit Theilnahme in den *Poggendorff*'schen nalen (XXIV. S. 181.) die Analyse des *Paraffins* durch errn *J. Gay-Lussac* gelesen, und in den Ergebnissen die orhersagung, die *Berzelius* in seinem letzten (11.) Jahres- richte (S. 307) gemacht, erfüllt gefunden haben, dass nämlich ein nicht unwichtiges Resultat liefern werde. dem dieser Körper nach seiner Elementarzusammense- ung genau mit den Bestandtheilen des Doppeltkohlenwas- rstoffs zusammentrifft: so liefert er ein neues Beispiel zu r noch immer kleinen Anzahl isomerischer Verbindun- n. Da wir nun aber gerade für die Bestandtheile des ppeltkohlenwasserstoffs durch die Angaben von *J. Hen- l, Sérullas* und *Faraday* bereits eine ganze Sippe jener t beisammen haben: so steigert die neue Zugesellung des raffins das Interesse für die Isomerie; denn wir hätten n bereits an sechs verschiedene Körper, alle von der ele- ntaren Zusammensetzung des Doppeltkohlenwasserstoffs, s, wenn es sich allenthalben bestätigen sollte, für jetzt erraschend erschiene. Wenn jedoch Herr *Gay-Lussac* ubt, das Paraffin mit dem von *Hennel* zuerst entdeckten, iter von *Sérullas* bearbeiteten *) krystallinischen Stoffe, r sich in der Kälte aus Weinöl absondern lässt, identifi- en zu können: so vermag ich ihm in dieser Ansicht doch ht wohl beizupflichten. Denn je mehr beide ihren Grund- standtheilen nach völlig übereinstimmen, desto stärker nnt sie der bedeutende Unterschied ihrer physischen Cha- tere. Das specifische Gewicht jenes Stoffes gibt *Sérul-*

*) Siehe dieses Jahrb. 1829. Bd. 55. S. 172 u. 173. Ferner *Berzelius* neunten Jahresbericht S. 255 und *Poggendorff's* Annalen Bd. 91. S. 43.

las zu 0,98 an, das des Paraffins habe ich 0,87 gefunden. Der Schmelzpunct jenes Stoffes liegt, nach *Sérullas*, bei 110° C.; der des Paraffins bei 43° C. Ersterer ist leicht löslich in Alkohol und Aether, dieser nur wenig löslich; jener ist in krystallisirtem Zustande zerreiblich und knirscht zwischen den Zähnen, dieser ist weich und etwas knetbar, und daher auch lautlos zwischen den Zähnen wie Talk; jener hat einen aromatischen Geruch, dieser ist völlig geruchlos u. s. w. Man sieht, dass *Sérullas* und ich unmöglich gleiche Körper unter den Händen gehabt haben können, und diess um so weniger, als die qualitative und quantitative Coïncidenz der beiderseitigen Elemente mit dem Doppeltkohlenwasserstoff in so weit Gewähr für die Reinheit der Darstellung einlegen, dass man kein Anrecht mehr zu der Hoffnung nähren kann, etwa durch noch höhere Reinigung beide Körper einander näher und in ihren physischen Eigenschaften zusammen zu bringen. Denn jede weitere Bestandesänderung durch Reinigung würde ihre Isomerie aufheben, und damit, was im Felde der Physik an Uebereinstimmung gewonnen werden sollte, in dem der Chemie wieder verloren gehen. Aus diesen Gründen vermag ich die Vermuthung *Gay-Lussac's*, dass das Paraffin nichts Anderes sey, als *Sérullas's* krystallisirte Substanz aus dem Weinöl, unmöglich zu theilen. — Herr *Gay-Lussac* bemerkt ausserdem, dass das Paraffin sich in concentrirter heisser Schwefelsäure, so wie in wasserloser Schwefelsäure unter Schwärzung langsam zersetze. Mit absolut wasserloser Säure habe ich den Versuch zu machen nicht Gelegenheit gehabt und empfing daher diese Beobachtung mit Belehrung. Dasjenige Paraffin, womit er seine schöne Analyse gemacht, ist jedoch von mir zuvor wenigstens zehnmal mit rauchendem Vitriolöle behandelt worden, indem ich es jedesmal mit der doppelten Menge des letztern bis 100° C. erhitzte, damit sechs bis achtmal sehr heftig durcheinander schüttelte, und dazwischen jedesmal eine halbe Stunde auf dem Stubenofen in Hitze erhielt. Diese Arbeit dauerte eine ganze Woche lang, während deren das Paraffin immer aus einer Portion rauchenden Vitriolöls wieder in eine andere neue

kam, und damit erhitzt und oftmals tüchtig durchgeschüttelt wurde, ohne dass sich dabei seine Quantität sichtlich vermindert hätte. Im unreinen Zustand ist das Paraffin mit zwei Principien verbunden, von denen das Eine von der Schwefelsäure aufgelöst, das Andere zersetzt wird. Im Anfang entwickelt sich daher eine Menge schwefeliger Säure und das Paraffin schwärzt das Vitriolöl in der Hitze; das Umschütteln muss desswegen in geschlossenen Gefässen mit aller Vorsicht geschehen, und zuerst nach jeder schwachen Bewegung der Glasstöpsel gelüftet werden. Diese Erscheinungen nehmen aber mit den folgenden Vitriolölabtheilungen stufenweis ab, und wenn sie zu verschwinden beginnen, muss man die Hitze steigern. Beim zehnten bis zwölften Vitriolöl haben sie so sehr nachgelassen, dass dasselbe sich kaum mehr gelblich färbt, und ebenso der Geruch nach schwefeliger Säure fast unmerklich wird. Bei solchem Hergang ist es offenbar, dass die Zersetzungserscheinungen, die Schwärzung und Desoxydation der Säure, nicht auf Rechnung des Paraffins gesetzt werden können; denn sonst müssten sie gleichmässig so lange fortgehen, als noch solches vorhanden ist, was aber nicht der Fall ist, vielmehr umgekehrt das Paraffin aus diesen Torturen wasserklar, rein und ohne sichtbaren Mengeverlust hervorgeht. Wenn jedoch das erhitzte Vitriolöl bei neuer Behandlung mit Paraffin in Herrn *Gay-Lussac's* Versuchen abermals sich verdunkelte: so muss er entweder höhere Hitze dabei in Anwendung gebracht haben, als bei mir schon geschehen war, oder es möchte sich vielleicht etwas unmerklicher Staub von Fingern oder sonst eine Zufälligkeit zugesellt haben, die bei der geringen Quantität, die ich zu seiner Verfügung zu stellen vermochte, durch Bräunung des Vitriolöls sogleich sich merkbar machte. Da das Paraffin die zersetzlichen Principe, die ihm zugesellt sind, so innig verlarvt, dass ich zu ihrer Entfernung so oftmaliger Erneuerung erhitzten Vitriolöls bedurfte: so ist es immerhin möglich, dass ich mit meinen Reinigungsbemühungen noch nicht völlig am *absolutem* Ziel angelangt bin, und ein Minimum von jener in der besten Arbeit noch hinterhalten worden seyn kann;

es bleibt daher auf dieser Höhe chemischer Purität zw
haft, ob das Paraffin selbst, oder nur ein äusserster An
sel desselben in letzter Instanz, Zersetzung durch erl
Vitriolöl erlitten habe, und diese Frage kann wohl nur
erst als entschieden betrachtet werden, wenn Jeman
kleine Quantität Paraffin durch Vitriolöl gänzlich
Rückstand zersetzt haben, oder umgekehrt ein solche
mühen fruchtlos abgelaufen seyn wird.

N o t i z e n.

Ueber die Dichtigkeit des Schwefel- und Phosph dampfes,

von

J. D u m a s *).

Herr *Dumas* hat über die Dichtigkeit des Dampfes e
einfacher Körper eine Denkschrift verfasst, worüber die H
Gay-Lussac und *Thénard* der Akademie folgenden Berich
statteten.

Nachdem *Gay-Lussac* das für die chemische Theor
Allgemeinen und für die Analyse insbesondere so einfluss
Gesetz entdeckt hatte, dass sich die gasförmigen Körper n
sehr einfachen Verhältnissen unter einander verbinden, ersa
in der Ueberzeugung, dass die Dämpfe demselben Gesetz unterw
seyn müssten, einen sehr einfachen Apparat um die Dicht
dieser letzteren zu messen, wenn sie aus Flüssigkeiten entst
deren Siedpunct nicht zu hoch ist. Diess reichte aber nicht
man musste auch die Dichtigkeit solcher Körper untersuchen
nen, welche erst bei 400 bis 500° sieden. Ein solches Zie
reichte nun Herr *Dumas* im Jahr 1826**). Er bestimmte dama
Dichtigkeit des Schwefeldampfes, machte aber die erhaltenen
sultate nicht bekannt, wiewohl sie sich in mehreren Versuchen g
blieben, weil sie sich zu sehr von denjenigen entfernten, w

*) Aus dem *Journ. de Ch. med.* etc. (Aug. 1832.) S. 462 ü
übers. von *Ad. Duflos.*

**) Vgl. Jahrb. B. XIX. S. 348.

n aus der Dichtigkeit und der Analyse des Schwefelwasserstoff-
es gefolgert hatte; er befürchtete, dass irgend eine Fehlerquelle
ner Aufmerksamkeit entgangen seyn möchte. Nachdem er aber
tdem Gelegenheit gehabt, seine Versuche zu wiederholen, und
rbei dieselben Zahlen wieder erhalten hatte: so glaubte er die Mit-
ilung derselben der Akademie nicht länger vorenthalten zu dürfen.

Wie bekannt, so herrscht zwischen dem Schwefel und dem
ıerstoff eine so grosse Analogie, dass die Geschichte des einen
ı hellste Licht auf die des andern wirft. Nun ist aber Wasser-
npf aus einem Vol. Wasserstoff und einem halben Vol. Sauer-
ff gebildet; man schloss daher, dass das Schwefelwasserstoffgas
ein Vol. Wasserstoff ein halbes Vol. Schwefeldampf enthalten und
Dichtigkeit des letztern 2,24 betragen müsse, weil man die Dich-
keit des Schwefelwasserstoffgases = 1,1912 gefunden hatte. Herr
mas hat indess in drei Versuchen das spec. Gew. des Schwefel-
mpfes = 6,57, 6,51 und 6,17 gefunden, also fast dreimal grösser
man es bisher theoretisch berechnet hatte, was zu der Annahme
ıren würde, dass im Schwefelwasserstoffgase, so wie in der
ıwefeligen Säure, nur $\frac{1}{6}$ Vol. Schwefeldampf enthalten sey.

Woher rührt dieser Unterschied? Kommt er etwa daher,
ss die Operation in der Ausführung zu viel Schwierigkeiten dar-
ıtet, und mit zu viel Anlässen zu Irrthümern verknüpft ist? Wir
ıd Zeuge gewesen, dass diess nicht der Fall sey; die Operation ist
ıfach und leicht auszuführen. Ist etwa Wasserstoff im Schwefel
thalten, und wäre derselbe vielleicht als ein Hydrür anzusehen?
ese Frage ist dem Verfasser keinesweges entgangen, indess könn-
doch die im geschmolzenen Schwefel enthaltene Wasserstoff-
ıge nur äusserst gering und unbestimmbar seyn. Könnte es
ıllich nicht der Fall seyn, dass der Schwefeldampf während der
ıeration nicht diejenige Temperatur erreiche, bei welcher die
ısdehnung gleichförmig ist? Hierauf lässt sich antworten, dass
r Schwefel bei 440° kocht, die Temperatur aber bis zu 540° ge-
ıigert wurde, woraus sich ein Ueberschuss von 100° über den
edpunct ergiebt.

Da nun alle diese Einwürfe wegfallen, so ist der Ver-
ıser geneigt zu glauben, dass für den Schwefel, nach dessen
hmelzen, ein Augenblick eintrete, wo die Molecüle desselben
ch zur Bildung von zusammengesetzten Atomen vereinigen, welche
ıht in den gasförmigen Zustand übergehen. Er stützt diese Mei-
ung darauf, dass der Schwefel, welcher bei 107° schmilzt und bei
ıser Temperatur vollkommen flüssig ist, sich bei 200° verdickt
ıd endlich gleichsam gelatinirt, in welchem Zustand er bis zu sei-
em Siedpuncte beharrt, wo er dann zwar wieder flüssig wird, bei
em Allen aber eine gewisse Art von Zähigkeit beibehält.

Man bemerkt wohl das Hypothetische dieser eben so neuen,
s aussergewöhnlichen Betrachtungsweise; um angenommen zu

werden, muss sie sich auf directe Versuche gründen, daher v
auch Herr *Dumas* versuchen, die Dichtigkeit des Schwefeldam
bei 107° zu bestimmen, und das Bedenkliche in seinen Resultate
beseitigen.

Ausser dem Schwefel hat Herr *Dumas* auch noch den Phosp
denselben Versuchen unterworfen und die Dichtigkeit des Ph
phordampfes = 4,32 gefunden, also doppelt so gross als diejen
welche man aus der Analyse des Phosphorwasserstoffgases im
nimum und aus der Analogie zwischen dem Phosphor und
Stickstoffe gefolgert hatte. Diesemnach würde also der Phosphor
zu $\frac{1}{4}$ Vol. in jenes Gas eingehen, und alle Analogie zwischen
Stickstoff und dem Phosphor vernichtet seyn; denn beide Kö
wären dann nicht allein durch den Mangel an Isomorphismus z
schen beiden, sondern auch durch das Mischungsgewicht und
verschiedenen stöchiometrischen Formeln ihrer Verbindungen
terschieden.

Nachschrift. Das Verfahren, welches Herr *Dumas* bei
stimmung des Phosphordampfes befolgte, findet sich verzeichne
den *Ann. de Ch. et de Ph.* XXXXIX. S. 210 und daraus in *Pogg*
dorff's Ann. XXV. S. 396. Es stimmt im Wesentlichen überein
dem Jahrb. B. XIX. S. 343 beschriebenen; nur wurden alle V
sichtsmassregeln, namentlich sorgfältige Entfernung der atmosp
rischen Luft durch abwechselndes Entleeren des Ballons unter
Luftpumpe und Auswaschen mit Kohlensäuregas und Wasser,
Oxydation des Phosphors und Erzeugung von Phosphorsäure
Ballon zu verhüten. Die Resultate zweier (bei verschiedenen Te
peraturen angestellter) Versuche waren = 4,355 und 4,420. N
dem alten Atomgewichte des Phosphors (= 392,285), sagt *Dum*
würde die Dichte des Phosphordampfes = 4,3253 seyn, welches
sultat kaum von der durch den ersten, und zu wenig von der du
den zweiten Versuch gefundenen Zahl abweicht, als dass noch
Zweifel an seiner Richtigkeit übrig bleiben könnte. Das gegenwä
angenommene, auf 196,142 reducirte Atomgewicht ist also zu kl
und muss daher gegen das ältere, wie es die von Herrn *Berzel*
herausgegebenen Tafeln enthalten, vertauscht werden. Nach die
Correction erhalten die Hauptverbindungen des Phosphors folge
Zusammensetzung:

Phosphorige Säure	$\frac{1}{2}$	Vol. Phosphor	$\frac{3}{2}$	Vol.	Sauerstoff
Phosphorsäure	$\frac{1}{2}$	„ „	$\frac{5}{2}$	„	„
Phosphorchlorür	$\frac{1}{4}$	„ „	$\frac{3}{2}$	„	Chlor
Phosphorchlorid	$\frac{1}{4}$	„ „	$\frac{5}{2}$	„	„
Phosphorwasserstoff	$\frac{1}{4}$	„ „	$\frac{3}{2}$	„	Wasserstoff

Diess ist das erste Beispiel, dass ein gasiger Körper nur zu $\frac{1}{4}$ V
in eine Verbindung eingeht.

Zur organischen Chemie.

1. *Ueber Essigsäureerzeugung.*

(Fortsetzung von S. 279—294.)

Bericht über die von der Commission selbst angestellten Versuche.

Die Säuerung organischer Substanzen umfasst eine grosse Anzahl von Erscheinungen und scheint keinesweges auf ein einziges Erklärungsprincip zurückgeführt werden zu können. Indem wir also gegenwärtig nur die Säuerung des Weingeists in Betracht ziehen, glauben wir hierin noch Schwierigkeiten genug zu erkennen, um nicht zur vollständigen Lösung der Frage gelangen zu können. Wir werden daher weder auf die interessanten und bis dahin noch unerforschten Thatsachen, welche die Säuerung der Milch darbietet, noch auch auf die unmittelbare Säuerung gummi oder Stärkemehl haltiger Substanzen zurückkommen, weil, so weit sich aus den bekannten Thatsachen schliessen lässt, diese Substanzen eine von der Essigsäure verschiedene Säure erzeugen, insoferne sie nicht vorgängig die zuckerige und weinige Gährung erleiden. Wir werden uns daher auf die Frage, wie sie zuletzt abgefasst worden ist, beschränken und nach einander die verschiedenen Umstände untersuchen, welche die Umwandlung des Alkohols in Essigsäure herbeiführen können, oder nicht.

1. *Unmittelbare Säuerung des Alkohols.*

Abgesehen von einigen widersprechenden Angaben, stimmen fast alle Chemiker darin überein, dass reiner oder mit Wasser verdünnter Alkohol sich beim Zutritte der Luft

nicht säuert. Diese Thatsache geht aus den mit No. 2 und bezeichneten Abhandlungen hervor, und wir haben sie u ter den nachfolgenden Umständen bestätigt gefunden.

In ein Glas, welches 12 Liter fasste, wurden Pfund zerstossenes Glas und 4 Unzen Alkohol von 91° g than, das Gefäss darauf verschlossen und 43 Tage lang ner Temperatur von 8 bis 15° ausgesetzt. Der Inhalt d Gefässes wurde oft umgeschüttelt, so dass der Alkoh welcher ohnedem nur zum Benässen des Glases hinreich während der ganzen Zeit als eine dünne Schicht mit Luft in Contacte sich befand. Diese letztere war nach V lauf jener Zeit noch unverändert, und der Alkohol zeigte der Prüfung mit Lackmustinctur nicht die geringste Sp von Säure. Man kann also aus allen übereinstimmend Thatsachen die Folgerung ziehen, dass weder reiner, n mit Wasser verdünnter Alkohol durch den blosen Cont der atmosphärischen Luft gesäuert werde.

2. *Vermag Essigsäure die Umwandlung des Alkohols in Essig säure zu bestimmen?*

Es ist eine unzweifelhafte Thatsache, dass Gefä worin Essig enthalten gewesen ist, oder welche bereits dessen Darstellung gedient haben, zur Säuerung weini Flüssigkeiten geeigneter sind, als andere. Einige Che ker, unter diesen *Berzelius*, haben hieraus den Schluss zogen, dass die Essigsäure selbst als Ferment zur Bew stelligung der sauren Gährung dienen könne, auch hat Verf. der Abhandlung No. 4 aus einem seiner Versuche Schluss gezogen, dass eine sehr geringe Quantität Es säure hinreiche, um den Alkohol selbst vollständig in Es säure zu verwandeln.

Eine Thatsache ist indess vorhanden, welche die Schluss entgegen ist: es hat nämlich *Colin* gezeigt, ein Zusatz von Essigsäure zum Weine, dessen Säue nicht herbeiführt (*Ann. de Ch. et de Ph.* XXVIII. S. 1 Was uns anbetrifft, so haben wir durch nachfolgende Versuche die Ueberzeugung erlangt, dass die Essigs unfähig ist, den Alkohol in Essig zu verwandeln.

1) In das bereits erwähnte Glas wurden nebst

acht Pfunden zerstossenen Glases noch 110 Grm. Alkohol von 91° und 10 Grm. Essigsäure, welche 9,2 Grm. trockenen kohlensauren Kali's zur Sättigung bedurften, gethan, und das Ganze vom 31. Decemher an bis zum 15. Januar einer Temperatur von 7 bis 15° ausgesetzt. Nach Verlauf dieser Zeit wurde durch Einfüllen von 90 Grm. Wasser ein Antheil Luft aus dem Glase herausgenommen, untersucht und als gewöhnliche atmosphärische Luft, welcher Weingeistdampf beigemischt war, erkannt. Das Gefäss wurde wieder verschlossen und abermals einer Temperatur von 0° bis zum 27. Januar ausgesetzt. Die Luft verhielt sich abermals wie atmosphärische Luft, und Phosphor zeigte darin 21 pr. C. Sauerstoff an. Die Flüssigkeit wurde von dem Glaspulver abgegossen, letzteres sorgfältig ausgewaschen und zu dem Ganzen dann 9,2 Grm. kohlensaures Kali zugesetzt. Die Flüssigkeit reagirte etwas alkalisch, was ohne Zweifel von einem kleinen Verlust an Essigsäure herrührt. Der Destillation unterworfen, und das Destillat abermals rectificirt, lieferte die Mischung 150 Grm. Weingeist von 60°, welche 99 Grm. Alkohol von 91° entsprechen. Es ergiebt sich hieraus ein Verlust von 11 Grm. Alkohol, welchen wir kaum anders erklären können, als dass etwas davon in dem Rückstande der beiden Destillationen zurückgeblieben seyn musste, denn es ist gewiss, dass nichts davon in Essigsäure verwandelt worden war.

2) In die Mündung eines Glases, welches 10 Liter fasste, unten mit einem Hahne versehen war, und 20 Pfund Krystallglas in Stücken enthielt, wurde ein anderes trichterförmiges Glas mit eingeschmirgeltem Hahn und Stöpsel befestigt, darauf in den Trichter eine Mischung aus 656 Grm. schwachen Weingeists und 10 Grm. Essigsäure, welches Gemeng am Areometer 17° zeigte, gegossen, und der Hahn des Trichters so weit geöffnet, dass die Mischung Tropfen für Tropfen auf die Glasstücke herabsickerte; so oft der Trichter geleert war, wurde die Flüssigkeit durch den untern Hahn abgelassen und in den Trichter zurückgegossen. Dieses wurde acht Tage lang fortgesetzt und der Apparat dabei in einer Temperatur von 25 bis 40° C.

erhalten. Nach Verlauf der bemerkten Zeit zeigte die er kaltete Flüssigkeit bei der Prüfung genau noch 17° am Aero meter; 333 Grm. davon erforderten etwas weniger als 4, Grm. kohlensaures Kali zur Sättigung. Dieser scheinbar Verlust an Essigsäure rührt unstreitig daher, dass die Glas stücke vor dem Versuche mit Alkohol von 17° gewasche worden waren, wovon ein Theil an dem Glas adhäriren zurückgeblieben und so die absolute Menge der nicht saure Flüssigkeit vermehrt hatte.

Wir haben also hierdurch die Ueberzeugung erlang dass die Essigsäure die Eigenschaft nicht besitzt, die Säue rung des Alkohols einzuleiten. Wenn aber, wie man kaun zweifeln kann, die Essigmutter oder die Fässer, welch zur Fabrication von Essig gedient haben, die Gährung de Weins zu beschleunigen vermögen, so ist nicht zu zweifeln dass diese Eigenschaft von irgend einem andern Umstan als von der Gegenwart von Essigsäure herrühre.

3. *Besitzen Buchenspäne für sich allein die Fähigkeit, den Alkohol in Essigsäure zu verwandeln?*

Die Bejahung dieser Frage scheint aus der Abhand lung No. 4 hervorzugehen, indess keiner unserer Versuch hat uns ein ähnliches Resultat geliefert.

1) Den 15. Februar brachten wir in ein Glas vo 4 Pinten 2 Unzen frische Buchenspäne und 16 Unzen Wein geist von ungefähr 15°, setzten das Glas, mit einem einfa chen Korkstöpsel verschlossen, einer Temperatur von 2 bis 45° aus und schüttelten es öfters um. Den andern Ta zeigte das erkaltete Gemenge genau noch 15°. Nach Ver laufe von noch 6 Tagen hatte bei fortdauernd gleichen Um ständen die Dichtigkeit der Flüssigkeit ebenfalls noch kein Veränderung erlitten, und letztere bot auch nicht die ge ringste saure Reaction dar. Bis zum 11. März sich selbs überlassen, blieben die Resultate immer dieselben.

2) Den 2. März brachten wir in ein Glas von 4 Lite Inhalt 4 Unzen Buchenspäne, setzten das Gefäss e Temperatur von 40° aus und liessen nun 16 Unzen W geist von 17° tropfenweis' auf die Späne fallen. Der Al kohol wurde sehr oft durch den untern Hahn des Gefässes

gelassen und abermals in den Trichter zurückgegossen. en 11. März hatte weder die Dichtigkeit, noch die chemi- he Beschaffenheit der Flüssigkeit eine Veränderung er- ten.

3) Den 15. Februar füllten wir ein Gefäss von 6 Liter it wohl ausgekochtem und wieder abgetropften Buchen- änen und gossen darüber 2 Liter Alkohol von 15°, in der bsicht dadurch das noch rückständige Wasser zu entfer- n. Der Alkohol wurde abgegossen, durch eine Mischung 500 Grm. andern Weingeistes von 15° und 20 Grm. igsäure ersetzt, und das Ganze wie im Vorgehenden andelt. Am andern Tage, nachdem sich sämmtliche ssigkeiten in Gleichgewicht gesetzt hatten, besass das eng eine Dichtigkeit von 14,25° und selbst nach acht en hatten sie keine weitere Veränderung erlitten. 11. März zeigte sich wieder dasselbe Resultat. Uebri- s erforderten 130 Grm. der Mischung 2,78 Grm. tro- nes kohlensaures Kali zur Sättigung; sie hatte also e Verminderung ihrer Acidität erlitten, indem sonst Grm. von dem Kali zur Sättigung erforderlich gewesen würden. Dieser scheinbare Verlust rührt aber un- tig von der Verdünnung der Flüssigkeit durch das den en noch anhangende Wasser her; einen Beweis davon der reine Alkoholgeruch der Mischung, welchem keine von dem des Essigäthers beigemischt war.

Aus diesen Versuchen glauben wir nun schliessen zu en, dass Buchenspäne weder für sich allein, noch sie mit Essigsäure imprägnirt sind, die Verwandlung Alkohols in Essigsäure herbeiführen können.

ind Bierhefen im Stande die Verwandlung des Alkohols in Essigsäure einzuleiten?

Cadet hat die auf eigene Versuche gestützte Ansicht prochen, dass Bierhefen die Eigenschaft, den Alko- säueren, nicht besitzen, wogegen der Verfasser der lung No. 4 das Gegentheil behauptet; was uns anlangt n wir folgende Resultate erhalten.

1) Den 15. Februar wurden in ein Glas von vier

Liter, 10 Unzen Alkohol von 15°, und eine Mischung aus 1 Unze Bierhefen und 2 Unzen Wasser, welche Mischung vorher 18 Stunden lang in der Digerirstube gestanden hatte, gethan. Das ganze Gemisch besass bei 15° eine Dichtigkeit von 13° am Aerometer und röthete nicht Lackmuspapier. Es wurde unter öfterem Umschütteln bis zum 21. Februar einer Temperatur von 40° ausgesetzt. Nach Verlauf dieser Zeit zeigte die Flüssigkeit keine Veränderung, weder ihrer Dichtigkeit noch ihrer Neutralität. Bis jetzt sich selbst überlassen, findet auch noch kein anderes Resultat Statt.

2) Den 18. Februar wurden in ein Glas von 4 Liter, welches mit ausgekochten und getrockneten Buchenspänen gefüllt war, 1 Liter Alkohol von 13½° und 2 Unzen Hefen gethan. Die Mischung zeigte am Aerometer nur noch 12½° und röthete Lackmustinctur nicht. Das Gefäss wurde bis zum 22. Februar in der Digerirstube gelassen; es trat keine Veränderung ein, weder in der Dichtigkeit, noch in der Neutralität. Den 11. März, also nach 18 Tagen hatte die Flüssigkeit an Dichtigkeit verloren und zeigte am Aerometer nur noch 13°; sie war zum Theile klar geworden und hatte Hefen auf die Späne abgesetzt. Lackmus wurde davon zwar schwach geröthet, doch war der Geschmack keinesweges sauer. Diese geringe Säuerung scheint also nur aus der Gegenwirkung der Hefen auf irgend einen extrahirten Bestandtheil des Holzes herzurühren.

3) Der erstere Versuch wurde mit etwas angegangenem Eiweiss, statt der Hefen, wiederholt. Das Resultat fiel gleichfalls negativ aus.

Wir schliessen also, in Uebereinstimmung mit *Cadet* und dem Verfasser der Abhandlung No. 2., dass weder Bierhefen, noch thierisches Eiweiss fähig sind, den Alkohol in Essig zu verwandeln.

5. *Verwandelt sich der zu einer säuerungsfähigen Flüssigkeit hinzugesetzte oder bereits darin enthaltene Alkohol in Essigsäure?*

Alle im Vorhergehenden angeführte Thatsachen, verbunden mit den in der Abhandlung No. 2 enthaltenen, scheine

zu dem Schlusse zu führen, dass Alkohol durch kein *isolirt angewandtes* organisches Agens in Essigsäure verwandelt werden könne. Wir können noch hinzufügen, dass ohne Zweifel der Erfolg derselbe seyn wird, wenn man diese Agentien zu je zweien anwendet, Falls sie nur nicht selbst fähig sind, in Verbindung mit einander die geistige oder saure Gährung zu erleiden. Mit einem Worte, man wird allen Wahrscheinlichkeiten zu Folge nur dann Essigsäure erhalten, wenn man den Alkohol mit Substanzen in Berührung bringt, welche auch ohne denselben solche geliefert haben würden. Nun ist es aber sehr natürlich, dass sich uns in diesem Falle die Frage aufwirft, ob der Alkohol überflüssig sey, oder ob derselbe durch den Einfluss der innerhalb seiner Sphäre vorsichgehenden chemischen Reaction disponirt werde, sich ebenfalls in Essigsäure umzuwandeln. Diess ist das Problem, welches wir zu lösen haben.

Wir glauben wohl, dass man uns entgegnen wird, dass diese Frage bereits gelöst sey und dass kein Chemiker an der Umwandlung des Alkohols in Essigsäure unter solchen Umständen zweifele. Indess nicht dadurch, dass man angenommenen Ansichten ohne Prüfung beipflichtet, werden die Wissenschaften erweitert; der Verfasser der Abhandlung No. 2, indem er die Säuerung des Alkohols in allen Fällen leugnet und uns zur sorgfältigern Untersuchung dieses Umstandes verpflichtet, wird vielleicht mehr zur Aufklärung der Frage beigetragen haben, als ein Anderer, welcher den Angaben seiner Vorgänger völlig beigepflichtet hätte.

Man darf indess nicht glauben, dass alle Chemiker in Betreff des Nutzens, den der Alkohol bei der Essigfabrication hat, übereinstimmen; unabhängig von der bereits erwähnten Erfahrung von *Lowitz*, sind noch Versuche von *Cadet* vorhanden, welche der Umwandlung des Alkohols in Essigsäure nichts weniger als günstig sind. So lieferte eine Mischung aus 10 Theilen Zucker, 20 Theilen Wasser und 0,5 Bierhefen einen Essig, wovon 4 Unzen 6 Grm. Kali sättigten und beim Verdampfen 3½ Drachmen Syrup hinterliessen; eine ähnliche Mischung, worin die Hälfte des Zuckers

durch Alkohol ersetzt war, lieferte einen Essig, wovon 4 Unzen nur 1 Drachme Syrup hinterliessen und nur 4 Grm. Kali sättigten. Ferner lieferten 15 Zucker, 20 Wasser 0,75 Ferment einen sehr süssen Essig, wovon 4 Unzen 8 Grm. Kali zur Neutralisation erforderten; ein anderes Gemeng aus 10 Zucker und 5 Alkohol gab ein Product, welches weder Zucker noch Essig enthielt, und woraus bei der Destillation nahe die Menge des hinzugesetzten Alkohols wieder abgeschieden wurde.

Aus diesen und anderen Versuchen, deren Anführung zu weit führen würde, schloss nun *Cadet*, dass Alkohol sich nur sehr unvollkommen in Essig verwandele. Wir gestehen, dass dieser Schluss, verbunden mit den völlig negativen Resultaten der Abhandlung No. 2, für einen Augenblick in uns die Meinung erweckte, dass sich der Alkohol nicht in Essigsäure umwandele, wenigstens nicht in dem künstlichen Essigbildungsprocesse, wo wir täglich von den Fabrikanten unter dem Namen *Ferment* eine Mischung anwenden sehen, welche an sich selbst fähig ist, eine ziemlich grosse Quantität Essig zu liefern. Andrerseits nahmen wir von diesem Gesetz aus, die Säuerung gegohrner weiniger Flüssigkeiten, bei welchen wir an der Verwandlung des Alkohols in Essigsäure nicht zweifeln konnten, und wir wurden so zu den Ansichten *Fabroni's* hingeleitet, dass sich der Alkohol in diesen Flüssigkeiten vielleicht in einem, von dem des destillirten verschiedenen, Zustande, welcher ihn zur Umwandlung in Essigsäure geeigneter mache, befinden könnte.

Herr *Mitscherlich*, welcher sich zur Zeit in Paris befand, brachte uns indess auf andere Ideen; derselbe hatte die Güte uns mitzutheilen, dass man in vielen Städten Deutschlands den Essig nicht anders bereite, als dass man eine Mischung aus Alkohol von 54° mit 9 Th. Wasser und irgend einem Gährungsmittel (z. B. dem ausgepressten Safte der Erdäpfel), dessen geringe Menge lange nicht die erzeugte Essigsäure darstellen kann, mittelst Bindfäden aus einem Behälter in verschlossene Fässer langsam herabfliessen lässt. Diese Fässer sind mit Oeffnungen versehen, durch

lche man einen fortdauernden Luftzug unterhält und die sorption von Sauerstoff so sehr beschleunigen kann, dass Temperatur schnell von 10 bis auf 30° steigt; des bes- n Erfolgs wegen, ist es indess gut, sie bei 20° zu er- lten, indem man die Röhren, welche Luft zuführen, zum eile verschliesst. Diese Operation kann demnach als wahrer Verbrennungsprocess betrachtet werden.

Indem wir nun aus dem eben Angeführten schlossen, s beste Verhältniss des anzuwendenden Alkohols sey s hier angegebene: so suchten wir uns vorher zu verge- ssern, ob diese Menge mittelst der Destillation genau eder gewonnen werden könne. Wir mischten demnach 0 Grm. Alkohol von 54° mit 900 Grm. Wasser, und de- llirten 1 Liter von diesem Gemenge, welches genau 5,4° igte, bis auf ein Drittel ab; das Destillat zeigte 16,2°, hatte also kein Verlust stattgefunden. Wir schritten nun folgenden Versuchen:

1) Ein Gefäss von 12 Pinten mit drei Tubulaturen ver- hen, wovon die eine oben, die zweite unten und die itte seitwärts, auf einem Drittel von der Höhe, sich be- nd, wurde mit Buchenspänen angefüllt und darüber eine ischung aus 7 Unzen Zucker, 2 Unzen Hefen und 61 Un- n Wasser gegossen. Den 11. März wurde das Gefäss an nen 20 bis 35° warmen Ort gestellt, der Zutritt der Luft ittelst eines Einschnittes in dem Pfropfen der seitlichen effnung erleichtert, und ausserdem täglich das Glas um- schüttelt und die Luft erneuert. Diese Operation wurde s 27. März fortgesetzt, zu welchem Zeitpuncte die Cho- a ausbrach, welche, alle unsere Zeit anderweitig in An- ruch nehmend, uns nöthigte, unsere übrigen Arbeiten zu terbrechen. Das Gefäss wurde indess noch bis zum April erwärmt, dann bis zum 22. sich selbst überlassen. ie filtrirte Flüssigkeit zeigte jetzt ein, dem des Wassers leichkommendes, specifisches Gewicht, einen schwachen ssiggeschmack, hinterliess beim Verdampfen nur 0,0096 ückstand und erforderte zur Neutralisation nur 0,0057 tro- enen kohlensauren Kalis. Bei diesem merkwürdigen Ver-

such waren also Zucker, Weingeist und Essigsäure fast vollständig verschwunden.

2) Mit einem Gemeng aus 7 Unzen Zucker, 7 Unzen Alkohol von 54°, und 2 Unzen Hefen mit 54 Unzen Wasser wurde eben so wie vorher verfahren und nicht minder unerwartete Resultate erhalten wurden.

Den 22. März hinterliess die filtrirte Flüssigkeit beim Verdampfen nur 0,0072 feste Theile und erforderte blos 0,00166 kohlensaures Kali zur Sättigung; sie besass aber einen Alkoholgehalt von 10,66 d. h. fast genau doppelt so viel, als hinzugesetzt worden war.

Alles was man aus diesen beiden Versuchen, welche denen von *Cadet* nicht unähnlich sind, schliessen kann, ist dass die Säuerung des Zuckers zu grossen Schwankungen unterworfen ist, als dass sich daraus könnte folgern lassen, welchen Antheil an den Resultaten der hinzugesetzte Alkohol haben dürfte.

3) Den 3. März brachten wir in eine sehr grosse *Woulfe*'sche Flasche, welche mit Buchenspänen angefüllt war, eine Mischung aus 200 Grm. Kartoffelsaft, 200 Grm. Alkohol von 54°, mit 16 Grm. Hefen und 1584 Grm. Wasser. Zwei obere Tubulaturen wurden blos mit durchbohrten Pfropfen verschlossen, in die dritte war ein trichterförmiges, mit einem Hahn versehenes Gefäss eingepasst, durch welches die Flüssigkeit allmälig auf die Späne herabfloss; nach mehreren Tagen wurde täglich blos eine Pinte von der unterwärts abgelassenen Flüssigkeit durch den Tubus aufgegossen. Anfangs wurde der Versuch nur bei mittlerer Lufttemperatur angestellt, hierbei schien aber weder eine Erwärmung noch eine Säuerung des Gemengs einzutreten. Als es nun zwischen 35 bis 40° erhitzt wurde, so entwickelten die Späne am vierten Tage nach der Erwärmung einen sehr ausgezeichneten Geruch nach Essigäther, während die unterwärts abgelassene Flüssigkeit Anzeichen von Fäulniss gab. Diese letztere verschwand in der Folge in demselben Mass, als die Säuerung fortschritt; die Operation wurde übrigens den 27. März unterbrochen und erst den 22. April vollendet. Zu diesem Zeitpuncte besass die Flüs-

sigkeit einen ätherischen Essiggeruch und einen reinen sauren Geschmack; sie sättigte 0,0222 kohlensaures Kali und gab nur 0,33° Alkohol zu erkennen. Es giebt demnach die zur Sättigung verwandte Menge Alkali einen Gehalt von ungefähr 32 Grm. reiner wasserfreier Säure für jene verwandte 2000 Grm. Flüssigkeit zu erkennen, also augenscheinlich viel mehr feste Theile als in den 200 Grm. Kartoffelsaft enthalten seyn konnten. Dieser Umstand, verbunden mit dem fast völligen Verschwinden des Alkohols, erlaubt uns nicht daran zu zweifeln, dass dieser Körper seiner Seits ebenfalls zur Essigsäureerzeugung beigetragen habe; diess war aber eigentlich der Umstand, welcher bewiesen werden sollte.

4) 2 Kilogramme ganzer Gerste wurden in einem Mörser zerstossen, dann 12 Stunden hindurch mit 16 Kilogrm. warmen Wassers digerirt, hierauf 8 Unzen Bierhefen hinzugesetzt und das Gefäss 12 Stunden hindurch bedeckt, damit die geistige Gährung vor sich gehe. Endlich wurde das Ganze durch ein wollenes Seihetuch gegossen.

Von dieser Flüssigkeit brachten wir nun 3,6 Kilogrm. und 0,4 Kilogrm. Wasser in ein leeres Honigfass, welches vorher mit Essig imprägnirt worden war. Das Fass wurde mit Leinwand und einem Deckel von Holz verschlossen und vom 19. März bis zum 29. in der Digerirstube hingestellt, der Inhalt hierauf durchgeseiht und bis zum 22. April aufbewahrt. Diese filtrirte Flüssigkeit besass einen ziemlich rein sauren Geschmack, erforderte aber zur Sättigung nur 0,0066 kohlensaures Kali; durch Verdampfen lieferte sie 0,01 saures Extract, und durch Destillation 0,1 eines Productes, welches zwar alkoholartig roch, aber in Betreff seines specifischen Gewichts kaum vom Wasser verschieden war.

5) Eine Mischung aus 3,6 Kilogrm. von der gegohrnen Gerstenflüssigkeit und 0,4 Kilogrm. Alkohol von 54° wurde wie im Vorhergehenden behandelt. Der gewonnene Essig war sauerer, filtrirte leichter und hielt sich besser. Er erforderte 0,0218 kohlensaures Kali zu Neutralisation, lieferte beim Verdampfen 0,02 saures Extract und zeigte nur einen Gehalt von 0,26° an Alkohol. Diese Resultate schei-

nen uns von Neuem zu beweisen, dass der Alkohol durch sich selbst zur Essigsäureerzeugung beitrage.

6) 10 Liter Rothwein von *Bandols* bei *Toulon* *) lieferten nach der Neutralisation durch kaustisches Natron 3,33 Liter Weingeist von 35,9°, was einen absoluten Gehalt von 11,96 Alkohol in dem Wein anzeigt.

Ein Theil des Rückstandes von der Destillation wurde mit thierischer Kohle behandelt, konnte aber dadurch nicht entfärbt werden. Die Flüssigkeit wurde bis zur Honigconsistenz verdunstet, dann mit Alkohol ausgezogen; dieser Auszug hinterliess einen Syrup von pikantem und süssem Geschmacke, welcher mit Wasser verdünnt und durch den Zusatz von Hefen unter Entwickelung von Kohlensäure in die geistige Gährung überging. Dieses Resultat giebt uns zu erkennen, übereinstimmend mit der Ansicht von *Berzelius*, woher während der Säuerung die Kohlensäure kommen kann, sogar bei Weinen, welche kaum eine Spur davon enthalten.

10 Liter desselben Weines wurden in eine grosse Flasche (dame-jeanne) von 40 Liter gegossen, welche sich in einem Digerirbade befand, und mit einem grossen leeren Glas und einer Glocke verbunden war; diese letztere war über einer Wasserwanne umgestürzt, worin innerhalb der Glocke, das Wasser mit einer Schicht Oel bedeckt war, um die Absorption von Kohlensäure zu verhindern. Die Temperatur des Digerirbades wurde bis zu 25° erhöht und so vom 24. December an bis zum 18. Januar erhalten. Als hierauf die Temperatur wieder bis zu der ursprünglichen zurückgekehrt war, so fand sich das Volum der Luft nur sehr wenig vermehrt. 100 Theile dieser Luft bestanden zu Folge der Prüfung mittelst kaustischen Kalis und Phosphors aus 4 Kohlensäure, 19 Sauerstoff und 77 Stickstoff. Es war also mehr Kohlensäure erzeugt worden, als Sauerstoff absorbirt worden, dessen Menge übrigens auch

*) Dieser Wein wurde in der Absicht ausgewählt, um die Entwickelung von Kohlensäure zu vermeiden, welche in so grosser Menge in den nördlichen Wein enthalten ist.

so geringe war, dass der Wein davon kaum eine Veränderung erlitten hatte. Man kann demnach aus diesen Versuchen schliessen, dass die Erzeugung von Kohlensäure unabhängig von der Säuerung des Weins ist.

Weil wir nun nicht hoffen konnten, den Wein auf diese Weise zu säueren, so setzten wir ihn von Neuem in das Digerirbad, verschlossen die Flasche blos mit ihrem Glasstöpsel, öffneten und schüttelten sie des Tages öfters um, und liessen das Ganze also vom 18. Januar bis zum 6. Februar bei einer Wärme von 25° in Digestion stehen. Nach Verlauf dieser Zeit röthete der Wein das Lackmus zwar merklich, war aber noch weit davon entfernt, ein guter Essig zu seyn. Er wurde mit Kali gesättigt, der Destillation unterworfen und 3,33 Liter einer geistigen Flüssigkeit abgezogen, welche 26,1° zeigte, deren Drittel oder 8,7 den absoluten Alkoholgehalt des schwach gesäuerten Weins, woraus sie gezogen war, darstellt. Es war demnach 3,26 Alkohol verschwunden, ohne den zu rechnen, welcher aus der Gährung des Zuckers hervorgegangen war. Dem Verfasser der Abhandlung No. 2 entgegen, können wir demnach nicht umhin, anzunehmen, dass der Alkohol während der Säuerung des Weins verschwindet *).

Hiermit schliessen nun die Berichterstatter die Darstellung ihrer eigenen Versuche, indem sie daraus und aus dem Vorhergehenden den Schluss ziehen, dass die Frage in Betreff der Umstände, welche die Säuerung des Alkohols bedingen, und der Erscheinungen, von denen sie begleitet wird, noch keinesweges erledigt sey, ungeachtet der Aufklärungen, welche derselben durch die eben beschriebenen Arbeiten zu Theil geworden seyen.

*) Diese Folgerung geht auch aus der bekannten Erfahrung hervor, welche der Verf. der Abhandlung No. 5 bestätigte, dass die Acidität des Essigs bedeutend vermehrt werde, wenn man dem gährenden Wein eine gewisse Menge Alkohol zusetzt.

2. *Einige Bemerkungen über die flüchtigen Basen Oleum animale foetidum und über einige Doppelsalz Odorins mit Kupferchlorid,*

von

Otto Unverdorben.

In diesem Jahrbuche *) wurde vor einiger Ze Existenz dieser Basen durch Herrn Dr. *Reichenbac* gesprochen; ich sehe mich dadurch veranlasst, Folg zu erwidern.

Das *erste*, worauf Herr Dr. *Reichenbach* sein U gründet, ist der Umstand, dass eine wässerige Lösun neutralem schwefelsauren Ammoniak, mit schwefels Natron oder Kali gemischt, beim Sieden Ammoniak e ckelt, folglich die von mir aufgefundenen Basen Amm enthalten müssten.

Wahr ist es, dass die obige Mischung durch st Kochen eine geringe Menge sauren schwefelsauren N und freien Ammoniaks erzeugt; wenn dieselbe i noch ausserdem viel *Odorin*- und *Animin*-Salz enhäl der Fall, wenn man genau nach der von mir in *Po dorff's* Annalen Jahrg. 27. Stück 9. S. 72. angegebene reitungsmethode des *Odorins* verfährt): so entbinde durch Kochen und Destilliren nur Odorin und kein A niak, da die Flüssigkeit durch Entweichen der erstge

*) N. R. (1831) Bd. I. S. 464—487 und B. II. S. 46—67. - Herr Verfasser des vorliegenden Aufsatzes scheint di führliche und gründliche Abhandlung des Herrn Dr. *Re bach* nicht im Originale, sondern nur auszugsweis un vollständig zu kennen; gewiss würde er ausserdem ge zahlreichen Freunde seiner chemischen Arbeiten u chemische Publicum überhaupt durch ein specielleres hen auf die von Herrn Dr. *Reichenbach* erhobenen Ei fe, so wie durch eine genauere Angabe der Darstellung und eine schärfere Charakteristik der von ihm entd neuen merkwürdigen Körper erfreuet haben, wozu d terzeichnete, ihn hierdurch öffentlich aufzufordern, Ge heit nimmt. Uebrigens enthält sich derselbe absichtlich andern Bemerkung zum vorliegenden Aufsatze. *Schw*

Base viel freie Säure gewinnt. Auch habe ich a. a. O. rg. 26. St. 10. S. 255 das Kupferoxyd als Scheidungs- tel des Odorins von den Säuren bezeichnet, wodurch ichfalls kein Ammoniak aus beigemischten Ammoniak- zen ausgeschieden wird.

Dass *zweitens* Herr Dr. *Reichenbach* kein Odorin s. w. nach meiner Angabe im *Oleum animale foetidum* td, liegt, wie ich glaube, darin, dass derselbe zu wenig Fdünnte Schwefelsäure zu dem genannten Oele hinzu- setzt hat, um die Basen aus demselben zu extrahiren; ss demnach die erhaltene wässerige Flüssigkeit nicht Säure ug enthielt, um mit allen Basen saure schwefelsaure lze zu bilden, und also die schwächeren Basen Odorin d Animin, durch Bildung von saurem schwefelsauren Am- oniak, bei dem vorgeschriebenen dreistündigen Kochen s obigen sauren Extracts, ausgetrieben worden sind, zu eicher Zeit mit dem grössten Theile des, dieser Flüssigkeit hangenden, ätherischen Oeles.

Die Herren *Tenner* und *Comp.*, in Strehla im Königiche Sachsen, liefern jetzt ein, durch verdünnte Schwe- lsäure dargestelltes saures Extract des *Oleum animale foe- tum* zu 6 gr. pro Pfund, welches sehr viel (circa 15 p. C.) ures schwefelsaures Odorin und Animin enthält.

Ueber einige Doppelsalze des Odorins mit Kupferchlorid.

Wird Kupferchlorid in wenig absolutem Alkohol ge- ist und hierauf eine wasserfreie Lösung von salzsaurem Odorin (welches jedoch rein und von allem ätherischen Oele frei seyn muss, wie man es aus der unten anzuge- enden Verbindung des Kupferchlorides mit Odorin durch Alkalien leicht ausscheiden kann) hinzugesetzt, alsdann er ganzen Flüssigkeit $\frac{1}{3}$ Aether beigemischt: so krystalli- irt in Blättern eine gelbliche Doppelverbindung von salz- aurem Odorin mit salzsaurem Kupferoxyd (oder Kupfer- hlorid) aus der Lösung heraus. Um diese von der Mut- erlauge völlig zu befreien, muss man sie mit einem Gemi- che von 1 Th. Aether und 1 Th. absoluten Alkohol waschen.

Dieser Körper löst sich höchst leicht im Wasser, in

6 Theilen kalten absoluten Alkohols, und in viel weniger siedenden. Die wässerige Lösung desselben riecht schwach nach Odorin, wahrscheinlich eines geringen Ammoniakgehalts in der Luft des Laboratoriums wegen; denn, nachdem die Lösung einige Tage der Luft dieses Locals ausgesetzt gewesen, war das Odorin entwichen, und Ammoniak an dessen Stelle getreten. Auch im festen Zustande verändert sich dieser Körper an der Luft, wird zum Theile blau und dunstet etwas Odorin ab, wahrscheinlich aus demselben Grunde, nämlich in Folge einer Spur von Ammoniak in der Luft des Laboratoriums. Für sich erhitzt, schmilzt es zu einer braungelben Flüssigkeit, giebt eine geringe Menge Wasser und etwas Odorin ab, und erstarrt beim Erkalten zu einer gelben stearinartigen Masse. Weiter erhitzt giebt es salzsaures Odorin ab und es bleibt Kupferchlorür zurück mit etwas Kohle.

Eine nicht sehr verdünnte Kupferchloridlösung in Wasser wird durch überschüssiges Odorin blau gefärbt, ohne gefällt zu werden, welches anzudeuten scheint, dass hier eine Vereinigung Statt findet. So auch löset sich Kupferchlorid mit intensiver schöner blauer Farbe in wasserfreiem Odorin auf.

Wird eine Lösung von Kupferchlorid im absoluten Alkohol mit überschüssigem wasserfreien Odorin versetzt: so bildet sich, wenn die Flüssigkeit nicht zu verdünnt war, ein krystallinischer brauner Niederschlag, der sich in der Siedehitze in einer hinreichenden Menge Alkohol mit braungelber Farbe löst und beim Erkalten in gelbbraunen, wie es mir schien, vierseitigen Säulen oder vielmehr Tafeln, auch in Zwillingskrystallen von der Grösse einer halben Linse, herauskrystallisirt. Diese Krystalle sind eine Verbindung von wasserfreiem Odorin mit Kupferchlorid.

Letzteres Salz löst sich in 100 Th. siedenden und in ungefähr 300 Theilen kalten absoluten Alkohols. Diese Lösungen lassen sich, ohne Zersetzung zu verkünden, einkochen und wieder krystallisiren. Wässeriger Alkohol (von 75 p. C. Alkoholgehalt) und Wasser zersetzen dieses Salz, indem sich basisches salzsaures Kupferoxyd, salz-

s Odorin und freies Odorin bilden, es findet diese Zer-
ng jedoch schwieriger Statt, wenn dem Wasser oder
wässerigen Alkohol viel Kupferchlorid oder viel Odo-
ıgefügt worden ist.

Bei einer Temperatur von 100° C. verändert sich die-
ılz nicht, und giebt auch kein Wasser her; weiter er-
schmilzt es unter Entwickelung von wasserfreiem
in zu einer durchsichtigen, homogenen, braungelben
igkeit, die beim Erkalten zu einem, in Masse gesehen,
ırzen, vogelleimartigen Theer wird, welcher in dün-
agen durchsichtig und von gelbbrauner Farbe ist, beim
ten diese vogelleimartige Consistenz behält, und eine
ndung des Kupferchlorids mit weniger Odorin ist.
diese noch mehr erhitzt, so tritt ein Theil des Odo-
ler Hälfte des Chlors Wasserstoff ab, und es bildet
ıierdurch Kupferchlorür, salzsaures Odorin, Kohle
twas Gas.

Kalilauge zersetzt die krystallisirte braune Doppelver-
ng von Kupferchlorid mit Odorin augenblicklich unter
ıeidung von blauem Kupferoxydhydrat und Odorin.
s Odorin ist durchaus von ätherischem Oele frei, wo-
as auf früher angegebenen Wegen bereitete immer
eine, jedoch lediglich durch den Geruch erkennbare,
enthält. Der Geruch dieses reinen Odorins erinnert
mehr an *Oleum animale foetidum*, sondern ist mehr
les türkischen Flieders ähnlich. Sein übriges Ver-
ı zu anderen Körpern ist dem des auf früher angegebe-
Vege dargestellten Odorins ganz gleich. Ein Odorin,
ıes viel ätherisches Oel enthält, giebt schwieriger die
allisirbaren Doppelverbindungen.

Salzsaures Odorin, wie es aus den beiden Kupfer-
id - Odorinverbindungen durch Destillation erhalten
, war rein und wasserfrei, und erstarrte zu einer stea-
tigen Masse, die wenig Geruch besass, an der Luft
ell zerfloss, und sich im Uebrigen dem früher beschrie-
m salzsauren Odorin gleich verhielt.

---

3. *Chemische Untersuchung des Blutes zweier Cholerakranker und einer Flüssigkeit aus dem Blinddarm einer an der Cholera verstorbenen Frau,*

von

L a s s a i g n e *),

Professor der Chemie zu Alfort.

Lassaigne hat das Blut zweier Cholerakranker untersucht; es war kurze Zeit nach dem Tode gesammelt und ihm von Herrn *Magendie* übergeben worden. Das Blut No. 1 war flüssig, ohne sichtbare Coagulation, und enthielt nur einen kleinen rothen, fibrösen Blutkuchen, dem des gewöhnlichen Blutes ähnlich; seine dunkelrothe Farbe kam mit der überein, welche Venenblut annimmt, wenn es mit Kohlensäuregas in Berührung gesetzt wird.

Das Blut No. 2 hatte die Consistenz einer, in dunkelrothbraun gefärbtem Serum gleichförmig vertheilten, Johannisbeergelée; es enthielt ziemlich viele Blutgerinnsel, welche noch die Form der Gefässe beibehalten hatten, in denen sie entstanden waren.

Aus den mit diesen beiden Blutsorten unternommenen Versuchen ergaben sich folgende Resultate:

1) Das Blut Cholerakranker reagirt alkalisch, wie gewöhnliches Blut, auch verhält sich sein Serum, abgesehen von der darin aufgelösten färbenden Substanz, gegen Reagentien, wie Serum von gesundem Blute;

2) Das flüssigere Blut enthielt 79 p. C. Wasser, d. h. fast ganz dieselbe Menge, welche im gesunden Blut enthalten ist;

3) Das Blut No. 1 enthielt 68 p. C. Wasser, also 10 p. C. weniger als gewöhnliches Blut;

4) Die Menge des Faserstoffes, welche abgeschieden werden konnte, betrug nur $\frac{1}{14}$ von dem mittlern Gehalt des gesunden Bluts.

Hieraus schliesst Herr *Lassaigne*, dass das Blut Cho

*) Aus dem *Journ. de Ch. med.* etc. (Aug. 1832. S. 457 u. ff.) ausgezogen von *Ad. Duflos.*

akranker dieselben alkalischen Eigenschaften besitze, wie
undes Blut; dass sich aus dem Blutkuchen keine freie
ure ausscheiden lasse, wie Herr *R. Hermann* in Moskau
egeben hat; endlich, dass das Blut Cholerakranker
e gewisse Menge Wasser oder Serum verloren habe,
durch es consistenter werde und an Flüssigkeit verliere.

Die in dem Blinddarm einer an der Cholera verstor-
ien Frau enthaltene Flüssigkeit, welche Herr *Lassaigne*
serdem noch untersuchte, besass einen sehr starken Ge-
h, eine rothbraune Farbe und sehr deutliche alkalische
enschaften. Gallenstoff konnte darin nicht nachgewie
werden. Sie bestand aus:

Wasser	93,75	
Eiweiss		
färbender Substanz des Blutes . . .		
Selber, in Wasser und Weingeist löslicher, dem Osma-		
zom ähnlicher Substanz		
etter Substanz	6,25	
Natron		
salzsaurem Natron und Kali . . .		
hosphorsauren Alkalien		
hosphorsauren Erden		
	100,00.	

l hatte demnach in Betreff ihrer Zusammensetzung viel
nlichkeit mit dem Blutwasser *).

*) Während die Resultate dieser Untersuchungen im Wesentlichen übereinstimmen mit denen von *Thomson* (S. 208 ff. dieses Bandes) und *Wittstock* (in *Poggendorff's* Ann. 1832. 4. S. 509—533), und ebenso *Stromeyer's* d. j. ausgedehnte Versuche mit gesundem Blute (B. IV. unseres Jahrbuches S. 45—111), unterstützt durch ähnliche Erfahrungen von *Ficinus* und *Göppert* (ebend. S. 112), *Lecanu* (im *Journ. de Chim. méd.* 1832. März S. 146), *H. Rose* (in *Poggendorff's* Ann. 1831. 8. S. 624 u. 1832. 4. S. 537) u. a., die Abwesenheit freier Säure im gesunden Blut ausser allen Zweifel setzen: so beharrt dennoch Herr *R. Hermann* in Moskau (*ebend.* S. 533 ff. u. 537 ff.) nach wie vor auf seiner Behauptung, dass das Blut sauer reagire. — Noch verdient beiläufig Erwähnung, dass *Julia Fontenelle*, während die Cholera in Paris herrschte, an zwanzig verschiedenen der verdächtigsten Stellen eingesammelte Luft analysirte und dieselbe constant wie gewöhnlich zusammengesetzt fand. (Vgl. *Froriep's* Notizen. B. XXXIII. No. 15. S. 229 u. 230.) *d. H.*

Verhältniss chemischer Mischung zur For

1. *Ueber Atomengewicht und isomorphe Bildung erläutert durch die Zusammensetzung der Silica Allgemeinen, und der Granate und Vesuvian insbesondere,*

von

C. J. B. Karsten

Geheimer Ober-Bergrath zu Berlin.

Man hält die Kieselerde für eine Säure, deren mit 3 Antheilen Sauerstoff verbunden ist, d. h. ma *voraus*, dass unter den nicht bekannten Verbindun

*) Die unter diesem gemeinschaftlichen Titel zusammengestellten beiden Abhandlungen, von denen die eine bereits Herrn Verfassers Archiv, die andere in den neuest Buchhandel noch nicht erschienenen) Band der Verha gen der Berliner Akademie übergegangen, sind dem zeichneten Herausgeber von Seiten des Herrn Ver der dieselben einem grössern chemischen Publicu gänglicher zu machen wünschte, zur theilweisen, od vollständigen Benützung für das Jahrbuch wohlwollen geben worden. Die Natur des darin verhandelten stands und die damit verknüpften Dunkelheiten e sehr, als die grosse Menge darin enthaltener inter Einzelheiten, machten jedoch einen blosen Auszug nicht wohl thunlich, sondern bestimmten den Hera vielmehr zur unverkürzten Darlegung der beachtungsw Untersuchungen des berühmten Herrn Verfassers und diesem Wege gewonnenen Resultate mit seinen Worten. *Schw.*

ältnissen des Silicium mit Sauerstoff, die Kieselerde die-
nige Verbindungsstufe einnimmt, auf welcher das Silicium
eimal so viel Sauerstoff enthält, als es in dem nicht be-
nnten Verbindungsverhältnisse, welches als das einfache
dacht werden kann, enthalten würde. Man setzt ferner
raus, dass das Mischungsgewicht das Gewicht des Kör-
ratoms ausdrückt, und durch diese doppelte Voraussetzung
hält man von der Zusammensetzung der Kieselerde die
rstellung, dass in derselben 3 Atome Sauerstoff und 1 At.
icium verbunden sind. Wäre aber die Zusammensetzung
r Körper aus Atomen auch wirklich eben so erwiesen,
sie unerweisbar ist: so würde daraus die Uebereinstim-
ng des Mischungsgewichtes mit dem Atomgewichte noch
mer nicht gefolgert werden können. Der Name Atomen-
wicht, mit welchem man das Mischungsgewicht bezeich-
t, vereinigt also nicht weniger als zwei Hypothesen in
h, von denen keine geeignet ist, einen wahren und rich-
en Begriff von den Mischungsverhältnissen der Körper
geben. Die Erforschung dieser Verhältnisse ist ein Ge-
stand der reinen Erfahrung; unsere Vorstellungen über
Art, wie sich die Bestandtheile eines zusammengesetz-
Körpers wohl vereinigen mögen, damit aus dieser Ver-
igung der neue Körper hervorgeht, stehen gar nicht
wendig im Zusammenhange mit den *Gewichtsverhält-*
en, nach welchen die Körper sich unter gewissen Um-
den mit einander verbinden, und daher ist der Name:
mengewicht, nicht allein übel, sondern auch ganz un-
ig gewählt worden, wenn er die Verhältnisse der Mi-
ng bezeichnen soll.

Die Kieselerde, die Thonerde, die Beryllerde, die
onerde, das Wismuthoxyd, das Telluroxyd und das
noxyd sind Oxyde, von deren Basen nur *eine* Oxy-
onsstufe, wenigstens mit einiger Zuverlässigkeit, be-
t ist, und von denen man gleichwohl annimmt, dass
Grundlagen nicht in einem einfachen Verhältnisse mit
Sauerstoffe verbunden sind. Bei anderen Oxyden, von
n ebenfalls nur *eine* Oxydationsstufe mit Zuverlässig-
t bekannt ist, setzt man dagegen ein einfaches Verbin-

dungsverhältniss ihrer Grundlagen mit dem Sauerstoffe vor-
aus. Bei noch anderen Oxyden mit zwei oder mehr be-
kannten Oxydationsstufen lässt man die niedrigste Stufe
bald aus 2 Antheilen Basis mit 1 oder 3 Antheilen Sauerstoff,
bald aus 1 Antheil Basis mit 1 Antheil Sauerstoff zusammen-
gesetzt seyn. Die Mangelhaftigkeit unserer Kenntnisse vo
den verschiedenen Verbindungsstufen zwischen je 2 Kö
pern, kann, unter der Voraussetzung, dass die Körp
wirklich aus Atomen zusammengesetzt sind, möglicher
weise eben so sehr zu einem Irrthum Anlass geben, wen
wir die uns jetzt bekannte einzige, oder auch die niedrigst
Verbindungsstufe zwischen 1 Antheil des einen mit 1 A
theil des andern, als wenn wir sie zwischen 1 Antheil
einen, mit 2 oder 3 Antheilen des andern Körpers best
hend, voraussetzen. Dieser Irrthum ist aber durchaus n
wesentlich, weil das Mischungsgewicht, nämlich das V
hältniss, in welchem sich zwei Körper mit einander v
binden, immer dasselbe bleiben muss, welchen verände
ten Zahlenwerth wir auch den Körpern beilegen mög
Es ist an sich gleichgültig, ob das Mischungsgewicht
Körpers als eine Einheit gedacht, oder ob diese Einheit
unserer Vorstellung in 2 oder in 3 Theile zerlegt wird,
man als unzertrennlich ansieht, und darnach den Zahlenw
für den Körper anordnet. Weil diese Zahlenwerthe in
nur allein für die Berechnung der Verbindungsverhältn
bestimmt seyn können und keine andere Bedeutung hab
so sollten sie billig so einfach als möglich seyn, und es
eine ganz gerechte Forderung, überall das einfachste
für die Berechnungen bequemste Verhältniss von 1 zu 1 z
Grunde zu legen, wenn nur ein einziges Verbindungsv
hältniss zwischen 2 Körpern bekannt ist, und wenn n
aus dem *chemischen* Verhalten dieser Verbindung klar wi
dass sie einer andern als der einfachen Verbindungsst
angehört. So ist z. B. zwischen dem Quecksilber und d
Schwefel nur eine Verbindungsstufe bekannt; man w
aber diese Verbindung nicht als das einfache Verbindun
verhältniss zwischen Quecksilber und Schwefel ansehe
dürfen, wenn man nicht zugleich auch das Quecksilb

lorid, und nicht das Chlorür dieses Metalles, als die ein-
che Verbindung des Quecksilbers mit Chlor betrachtet.
ir die Berechnung bleibt es aber völlig gleichgültig, ob
n Quecksilber in der Verbindung mit Schwefel der dop-
lte, und in Verbindung mit Chlor im Kalomel der einfa-
e, oder ob demselben dort der einfache und hier der hal-
Zahlenwerth beigelegt wird. Wenn sich dagegen aus
n chemischen Verhalten der Thonerde, des Wismuth-
yds u. s. f., nämlich aus ihren Verbindungen mit Säuren,
ht erweisen lässt, dass diese Oxyde auf einer andern
rbindungsstufe mit dem Sauerstoffe stehen, wie z. B. die
lkerde, das Kali u. s. f., welche Gründe könnten dann wohl
ranlassung geben, bei der Verbindung des Aluminium's
Sauerstoff ein anderes Verhältniss als Einheit zum Grun-
zu legen, als bei der Verbindung des Calcium's mit
erstoff? Offenbar ist es eine ganz willkürliche und die
fachheit bei den Berechnungen störende Annahme, die
onerde als eine Verbindung von 2 Mischungsgewichten
minium mit 3 M. G. Sauerstoff, die Kalkerde hingegen
eine Verbindung 1 M. G. Calcium mit 1 M. G. Sauerstoff
nsehen.

Zu dieser und zu ähnlichen Annahmen würde sich
ie Veranlassung gefunden haben, wenn man die dem
riffe von chemischen Mischungsgewichten fremde Vor-
lung von den Körperatomen nicht mit in den Bereich
Lehre von den bestimmten Verbindungsverhältnissen
Körper gezogen hätte. Indem man aber das Resultat
Untersuchung über die Mischungsverhältnisse mit der
stellung von der Zusammensetzung der Körper aus Ato-
in Verbindung brachte, vermischte man eine Thatsache
einer Hypothese, welcher man durchaus nicht benö-
t war, indem es nicht, wie wohl in anderen Fällen, da-
f ankam, den Erfolg der Erscheinung durch eine mög-
st wahrscheinliche Hypothese aufzuklären, sondern um-
kehrt, die Richtigkeit der Hypothese an einem ganz be-
mmt und klar vor Augen liegenden Resultate zu versuchen.
n solcher Versuch ist an sich nicht tadelnswerth; aber er
rf nicht, wie es bei den Untersuchungen über die chemi-

schen Mischungsverhältnisse der Körper geschehen ist, dazu angewandt werden, aus den Verbindungsverhältnissen der Körper Folgerungen über die Natur der Körper selbst abzuleiten, welche sich nur unter der Voraussetzung der Richtigkeit der gemachten Annahmen ergeben, und welche die Erfahrung mindestens eben so oft widerlegt, als bestätigt hat. Dadurch ist es dahin gekommen, dass man die Bestimmung des Atomengewichtes — wohl verstanden, nicht des Mischungsgewichtes — der Körper als eine höchst wichtige und wesentliche Sache zur Bestimmung der Natur der Körper selbst angesehen hat, obgleich nichts gleichgültiger seyn kann, als die Annahme, ob bei der Vereinigung von zwei Körpern, 1 oder 2, oder ein Dutzend Antheile des einen, mit mehr oder weniger Antheilen des andern Körpers verbunden gedacht werden, indem der veränderliche Zahlenwerth, welcher aus der Verschiedenheit der Annahmen, als ein Ausdruck zur Bestimmung des Mischungsgewichtes, bei einer gewissen zum Grunde liegenden Einheit hervorgeht, immer eine und dieselbe Bedeutung behält, nämlich *die* Bedeutung, dass er ein in Zahlen ausgedrücktes Verhältniss bezeichnet, dessen wir uns zur Berechnung der Verbindungsverhältnisse bedienen, und welches eben desshalb so einfach als möglich gewählt werden muss.

Jedes Verhältniss, welches in gewissen Antheilen des einen oder des andern Körpers ausgedrückt, bei ihren Verbindungen mit einander gedacht wird, ist ein willkürliches und durchaus unwesentliches. Insofern daher in dem chemischen Verhalten der Körper selbst kein Grund zu finden ist, bei allen Körpern, von denen nur eine Verbindungsstufe bekannt ist, von dem einfachen Verhältniss 1 zu 1 abzugehen; hat man auch nicht Ursache, von diesem Verhältnisse bei der bekannten niedrigsten Verbindungsstufe der Körper, welche sich in mehr als in einem Verhältnisse mit einander verbinden, abzuweichen. Immer bleibt indess das Verhältniss 1 zu 1, so wie jedes andere, eben weil es sich ganz nach Bequemlichkeit wählen lässt, ein ganz willkührliches, welches über die Natur und über das Wesen

s Körpers keinen Aufschluss geben kann, sondern nur
zu dient, die Verbindungsverhältnisse auf eine einfache
t durch Zeichen, welche man chemische Zeichen und
rmeln genannt hat, zu versinnlichen.

Welche Vorstellung man sich von der Zusammen-
zung der Kieselerde macht, ob man sie aus 1 Antheil
icium und 1 Antheil Sauerstoff, oder aus 1 Antheil des
tern und 3 Antheilen des letztern zusammengesetzt
n lässt, ist folglich eben so willkürlich, als gleichgültig.
nmt man den Sauerstoff als Einheit und für denselben die
hl 100 an, so wird man im ersten Falle für das Silicium
Zahl 92,492, und im letzten Falle die Zahl 277,476 wäh-
müssen, um unter beiden Voraussetzungen das durch
Erfahrung erhaltene Resultat zu bezeichnen, dass 100
wichtstheile Silicium sich mit 108,117 Gewichtsth. Sauer-
ff zu 208,117 Gewichtsth. Kieselerde verbinden. Wel-
s von diesen beiden, oder von vielen tausend anderen
raussetzungen, die mit demselben Rechte gemacht wer-
n können, die richtigere sey, darüber kann gar keine Un-
suchung angestellt werden, weil kein nothwendiger
und vorhanden ist, durch welchen die Annahme der ei-
n oder der andern Voraussetzung bestimmt wird. Das
fachste Verhältniss würde das bequemste seyn, und da-
vor allen anderen den Vorzug verdienen, wenn man
ht in dem chemischen Verhalten der Kieselerde zu ande-
n oxydirten Körpern einen Grund gefunden zu haben
glaubt hätte, das Verhältniss von 1 Silicium zu 3 Sauer-
ff vorzugsweise zu wählen. Weil sich nämlich die Kie-
erde wegen ihres Verhaltens zu manchen Oxyden als eine
ire ansehen lässt, und weil bei den Verbindungen der
iren mit oxydirten Körpern immer ein bestimmtes Ver-
tniss des Sauerstoffgehaltes der Säure zu dem Sauerstoff-
alte der Basis nothwendig angetroffen werden muss —
lches Verhältniss man die Sättigungscapacität der Säure
nannt hat — so ward man dadurch veranlasst, dieses Ver-
ltniss auch bei den Silicaten aufzusuchen. Die Sättigungs-
acitäten der Säuren in ihren verschiedenen Verbindun-
n mit Oxyden zu basischen, neutralen und sauren Salzen,

sind eine nothwendige Folge der bestimmten Mischungsverhältnisse, und es kann daher über die Sättigungscapacitäten eben so wenig, als über die Mischungsgewichte der Körper selbst, irgend ein Zweifel seyn. Aber die Sättigungscapacität der Säure bestimmt nur, für jeden bestimmten Grad der Sättigung, das Verhältniss der Sauerstoffmengen in der Säure und in der Basis eines jeden Salzes, ohne dass daraus eine weitere Folgerung über das Atomengewicht der Säure und der Basis abgeleitet werden könnte. Wenn man die, in runder Zahl aus 100 Schwefel und 150 Sauerstoff bestehende Schwefelsäure, hypothetisch aus 1 Antheil Schwefel und 3 Antheilen Sauerstoff bestehen lässt, so erhält man für diese Säure die Zahl 500, wenn man 1 Antheil Sauerstoff = 100 setzt. Es verhält sich nämlich 150 zu 100, wie 300 (oder wie das angenommene Gewicht von 3 Antheilen Sauerstoff) zu 200 (zu dem gesuchten Atomengewicht des Schwefels), und daraus 300 + 200 = 500, nämlich die Zahl, welche, unter der angenommenen Voraussetzung, das Mischungsverhältniss der Schwefelsäure ausdrückt. Zu der Wahl von 1 Antheil Schwefel zu 3 Antheilen Sauerstoff in der Schwefelsäure ist man theils durch die verschiedenen Oxydationsstufen des Schwefels, theils durch die Sättigungscapacität der Schwefelsäure veranlasst worden. Beide Umstände können es zwar rechtfertigen, warum man jenem Verhältnisse vor jedem andern den Vorzug gegeben hat; aber keinesweges können sie als ein Beweis für die Richtigkeit der Annahme selbst dienen. Die Schwefelsäure sättigt in dem neutralen Salz eine solche Menge irgend eines oxydirten Körpers, dass sich der Sauerstoffgehalt der Säure zu dem der Basis wie 3 : 1 verhält. Weil nun in jedem neutralen schwefelsauren Salze der Sauerstoffgehalt der Basis nothwendig $\frac{1}{3}$ des Sauerstoffgehaltes der Säure betragen muss, um ein neutrales Salze zu seyn: so folgt daraus nicht, dass die Säure aus 3 Antheilen Sauerstoff und 1 Antheil Schwefel zusammengesetzt sey, denn es lässt sich bei jeder andern beliebigen Zusammensetzung der Bedingung ein Genüge leisten, eine Zahl für das Mischungsgewicht der Schwefelsäure auszumitteln, welche den Sauer-

stoffgehalt der Säure dreimal so gross angiebt, als den der Grundlage des Salzes. Die Sättigungscapacität der Schwefelsäure kann nämlich in keiner Art ein Hinderniss seyn, für die Grundlage des schwefelsauren Salzes eine Zahl zu wählen, welche der Bedingung entspricht, dass die Basis ⅓ des Sauerstoffgehaltes der Säure enthält, und welcher dabei zugleich die Annahme zum Grunde liegt, dass die Oxyde aus 2, 3 u. s. f. Antheilen Sauerstoff mit 1 Antheil ihrer metallischen Grundlage verbunden sind. Zur Berechnung der Verbindungsverhältnisse des Kali hat man z. B. angenommen, dass dasselbe aus 1 Antheil Basis und 1 Antheil Sauerstoff zusammengesetzt sey, woraus sich für das Kali, unter der Voraussetzung, dass 1 Antheil Sauerstoff = 100, die runde Zahl 590 ergiebt. Aber mit demselben Rechte, womit für das Kalium die Zahl 490 angenommen wird, kann z. B. auch die Zahl 1470 gesetzt werden, wenn man aus irgend einem Grunde der Annahme den Vorzug geben wollte, dass das Kali aus 1 Antheil Basis und 3 Antheilen Sauerstoff bestehen soll, und dann würde die Zahl 1770 unter der angenommenen Voraussetzung ein Ausdruck für das Mischungsverhältniss des Kali seyn. Erhöhet man die Zahl, welche das Mischungsverhältniss der Schwefelsäure ausdrückt, ebenfalls um das Dreifache, so erhält man die Zahl 1503, welcher die Annahme zum Grunde liegt, dass 1 Antheil Schwefel, dem man jetzt die Zahl von 603 beilegt, mit 9 Antheilen Sauerstoff verbunden sey. Je nachdem man von dieser oder von jener Voraussetzung ausgeht, würde man für das schwefelsaure Kali die gleich bedeutenden Ausdrücke: $\dot{K}\ddot{S}$, $\dot{K}\ddot{S}^3$ oder $\dot{K}\mathring{S}$ erhalten, und jede von diesen Bezeichnungen würde, unter der angenommenen Voraussetzung, ein richtiger Ausdruck für das schwefelsaure Kali seyn. Man wird sehr bald der ersten Bezeichnung, wegen ihrer Einfachheit, den Vorzug geben; aber man wird dabei jederzeit eingedenk bleiben müssen, dass die durch diese Bezeichnung ausgedrückte Zusammensetzung des Kali und der Schwefelsäure eine durchaus hypothetische ist, und dass sie *nur allein* das Verhältniss des Sauerstoffs in der Säure und in der Grundlage des schwe-

felsauren Kali so angiebt, wie es in der Wirklichkeit vorhanden ist.

Der von der Sättigungscapacität der Schwefelsäure entnommene Grund, dem Verhältnisse von 1 Antheil Schwefel zu 3 Antheilen Sauerstoff vor allen anderen Verhältnissen für die Zusammensetzung dieser Säure den Vorzug zu geben, ist bei der Kieselerde nicht vorhanden. Dieser, insofern man sie als eine Säure betrachtet, kommt eine ungleich grössere Menge von Verbindungsverhältnissen zu, als irgend einer andern bekannten Säure. Wenn man den Resultaten der bis jetzt vorhandenen Analysen von den verschiedenen in der Natur vorkommenden Silicaten vertraut: so sind nicht weniger als 14 Silicate bekannt (Archiv II. 181), bei welchen ein abweichendes Verhältniss zwischen der Säure und der Basis angetroffen wird. Welches von diesen Silicaten für das neutrale zu halten ist, darüber lässt sich aus dem physikalischen und chemischen Verhalten der verschiedenen Silicate nichts bestimmen, und daher kennt man auch nicht die Sättigungscapacität der Kieselerde für ihre neutralen Verbindungen. Weil ausserdem nur eine Oxydationsstufe der Kieselerde bekannt ist, so ist die Annahme: dass die Kieselerde aus 1 Antheil Silicium und 3 Antheilen Sauerstoff bestehen soll, noch viel willkürlicher, als die für die Schwefelsäure gemachte Voraussetzung. Am einfachsten würde es daher seyn, sich darüber zu vereinigen, diejenigen Silicate, bei denen die Kieselerde und die Basen gleiche Quantitäten Sauerstoff enthalten, einfache Silicate, diejenigen bei welchen die Kieselerde doppelt so viel Sauerstoff enthält, Bisilicate, bei denen sie dreimal so viel Sauerstoff enthält als die Basen, Trisilicate u. s f. zu nennen. Will man sich jedoch für die hypothetische Zusammensetzung der Kieselerde durch irgend einen Grund bestimmen lassen, so würde man denselben aus dem Verhalten der Kieselerde mit dem kohlensauren Kali in der Schmelzhitze hernehmen können. Wenn nämlich die Kieselerde mit einer im Ueberschusse vorhandenen Menge von kohlensaurem Kali geschmolzen wird, so treibt sie so viel Kohlensäure aus, dass das Silicat eben so zusammengesetzt

t als das Carbonat, welches sie zersetzt hat. Die Kieselde in dem entstandenen Silicat enthält nämlich 2mal so el Sauerstoff, als das mit ihr verbundene Kali; eben so ie die Kohlensäure in dem zersetzten kohlensauren Kali ppelt so viel Sauerstoff enthielt als die Basis. Das Bisilit, nämlich dasjenige Silicat, in welchem die Kieselerde nal so viel Sauerstoff enthält als die Basis, würde also das utrale Silicat repräsentiren und man würde dadurch verlasst werden, für die Kieselerde die Zusammensetzung s 1 Antheil Silicium und 2 Antheilen Sauerstoff anzunehen, wenn es überhaupt der Mühe werth wäre, auf solche stimmungen einen Werth zu legen, und wenn nicht das nfachste Verhältniss vor allen anderen jederzeit den Vorg verdiente.

Der Grund, welcher Veranlassung gegeben hat, von m einfachsten und für die Berechnung und Bezeichnung quemsten Verhältniss abzugehen, um den in Zahlen ausdrückten Werth für die Mischungsgewichte der Körper erhalten, liegt nicht sowohl in der atomistischen Vorstelngsart von der Zusammensetzung der Körper überhaupt - indem jedes willkürlich gewählte Verhältniss der Körratome zu einander mit der Vorstellung von Atomen mer noch verträglich bleibt — sondern vielmehr darin, ss man aus den Atomen die äussere Gestalt des Körpers zuleiten bemüht und daher genöthigt war, die Verhältsse der Körperantheile so zu wählen, als es dem Bedürfss angemessen zu seyn schien. Das Atomengewicht wird adurch ein Ausdruck für das *nach bestimmten Voraustzungen* berechnete chemische Mischungsgewicht, dessen an sich, bei den Berechnungen der Verbindungsverhältisse der Körper, eben so gut wie jeder andern Zahlenihe, nach welcher man die Mischungsgewichte bestimmen möchte, bedienen wird, wenn man auch den Gründen nicht estimmt, welche zur Wahl der Verhältnisse, aus denen ie Zahlenwerthe abgeleitet worden sind, Veranlassung egeben haben. Mögen die physikalischen und die chemichen Eigenschaften des zusammengesetzten Körpers von enen seiner Bestandtheile noch so sehr abweichen: so muss

doch, wenn man die Körper aus Atomen zusammensetzt, immer noch *ein* Kriterium übrig bleiben, woran man sich mit Zuverlässigkeit halten kann, um die Zusammensetzung eines unorganischen Individui aus seinen Bestandtheilen wieder zu erkennen. Dieses Kriterium ist die Form, die äussere Gestalt des Körpers. Auch in ihrer unbegreiflichen Kleinheit muss nämlich den Körperatomen eine bestimmte äussere Gestalt zukommen, und von dieser Gestalt wird die Form des aus gleichartigen oder aus ungleichartigen Atomen zusammengesetzten Körpers abhängig seyn. Umgekehrt wird aber auch von der äussern Gestalt auf die Form der Atome geschlossen werden können, aus welchen er zusammengesetzt ist; so dass es nur darauf ankommt, eine Uebereinstimmung in dem Wesen derjenigen Atome aufzufinden, welche, in ihrer Verbindung mit einander, dieselbe äussere Gestalt des zusammengesetzten Individui hervorbringen. Von der chemischen Beschaffenheit der Atome lässt sich, wie die Erfahrung gezeigt hat, die äussere Gestalt der Körper nicht ableiten; es musste den Atomen daher eine andere Eigenschaft beigelegt werden, durch welche die Form des zusammengesetzten Körpers bedingt wird. Wenn man nun das Bedingende der Formbildung in der *Anzahl der Atome* gefunden zu haben glaubt, dergestalt, dass eine gleiche Anzahl von Atomen dieselbe Gestalt des zusammengesetzten Körpers zur Folge hat: so würde der Einwurf, dass nicht allein die Zusammensetzung der Körper aus Atomen überhaupt, sondern auch die Zahlen aus welchen man die Atome bestehen lässt, nur hypothetische und in der Erfahrung niemals erweisbare Voraussetzungen sind, durchaus unerheblich seyn, sobald es sich zeigen sollte, dass die nach jener Voraussetzung zusammengesetzten Körper wirklich einerlei Form besitzen. Man würde dann nothwendig veranlasst seyn, die Richtigkeit der Hypothese, oder wenigstens die allgemeine Gültigkeit des aufgefundenen Gesetzes, als Naturgesetz, anzuerkennen.

Im Allgemeinen gereicht es indess jener Hypothese schon nicht zur Empfehlung, dass sie einer in der Erfahrung gleichfalls ganz unerweisbaren Hülfshypothese bedurft

it. Die Veränderungen nämlich, die man in den Zahlen, elche das Atomengewicht der Körper bezeichnen, der ypothese entsprechend, vorgenommen hat, sind nicht zu- ichend gewesen, die Abweichungen in der Krystallge- alt durch die Anzahl der Atome zu erklären. Man war aher genöthigt, noch eine Verschiedenheit in der Lage und i der Stellung der Atome gegen einander vorauszusetzen, nd die äussere Gestalt des Körpers von der *Anzahl und on der wechselseitigen Lage* seiner Atome abhängig zu achen. Weil verschiedene Körper — Schwefelkies, ohle, Kalkspath — in zwei Krystallformen vorkommen: o glaubte man zu jener Voraussetzung berechtigt zu seyn, hne zu berücksichtigen, ob es nicht noch einen andern, ngleich wahrscheinlichern Grund für die Verschiedenheit er Krystallgestalt bei den genannten Körpern geben könne, ls die unerweisbare Verschiedenartigkeit in der Lage und n der Stellung hypothetisch angenommener Atome. Zwar ird sich durch eine solche Annahme jede Abweichung on der postulirten äussern Gestalt erklären lassen, zu- leich wird aber auch dadurch jeder weitern Untersuchung ber die Aehnlichkeit der Formen der unorganischen Kör- er ein willkürliches Ziel gesteckt seyn.

Die Richtigkeit des so eben ausgesprochenen Gesetzes ässt sich nur auf die Weise prüfen, dass man die Krystall- orm der zusammengesetzten Körper mit der Zahl der Ato- e vergleicht, in welche man das Mischungsgewicht zer- heilt hat. Im Verhältnisse zu der Anzahl der krystallisirten norganischen Körper kennt man indess bis jetzt nur eine eringe Zahl von Individuen, bei welchen eine solche Prü- ung vorgenommen werden kann. Von den weniger zu- ammengesetzten Verbindungen ist häufig die Krystallform icht bekannt, so dass man genöthigt ist, an den mehr zu- ammengesetzten Verbindungen die Uebereinstimmung der orausgesetzten mit der wirklichen äussern Gestalt aufzu- uchen. Bei diesen Verbindungen treten aber, bald durch den verschiedenen Wassergehalt, bald durch verschieden- artige Combinationen der Verbindungsverhältnisse, so häu- ig Modificationen in der Zusammensetzung ein, dass eine

Vergleichung zwischen Mischung und Form gar nicht Statt finden kann. Je geringer jedoch die Anzahl der Körper ist, deren wirkliche mit der durch die angenommene Zusammensetzung bedingte Gestalt verglichen wird, und je einfacher ihre Zusammensetzung, desto mehr wird man zu erwarten berechtigt seyn, das Gesetz bestätigt zu finden, weil die Atomenzahl für diese bestimmten Fälle ganz der Absicht gemäss gewählt worden ist.

Für die einfachen, nämlich für die binären Verbindungen der elementaren Körper, hat man, um die Krystallgestalt von der Zahl der Atome ableiten zu können, sechs Verbindungsverhältnisse eingeführt, nämlich Verbindungen zwischen 1 Doppelatom eines Körpers mit 1 einfachem Körperatom, zwischen zwei einfachen, zwischen 1 Doppelatom und 3 einfachen, zwischen 1 einfachem und 2 einfachen, zwischen 1 Doppelatom und 5 einfachen, und endlich zwischen 1 einfachem Atome des einen mit 3 einfachen des andern Körpers. Es möge A ein Doppelatom und a ein einfaches Körperatom bedeuten, und die binäre Verbindung dadurch ausgedrückt werden, dass das eine Atomenzeichen unter das andere gestellt wird.

Von der Verbindung $\overset{a}{A}$ kennt man im krystallisirten Zustande: Eis, Kupferglanz und Kupferoxydul. Jede von diesen Verbindungen gehört einem andern Krystallsystem an; das Eis dem 6gliederigen, der Kupferglanz dem 2 und 2gliederigen, das Kupferoxydul dem regulären.

Von der Verbindung $\overset{a}{a}$ sind im krystallisirten Zustande bekannt: Schwefelsilber, Zinnober, Bleiglanz, Zinkblende, Rauschroth und Calomel. Von diesen Verbindungen gehören Schwefelsilber, Bleiglanz und Blende zum regulären, Zinnober zum 3 und 3gliederigen, Rauschroth zum 2 und 1gliederigen, und Calomel zum 4gliederigen System.

Von der Verbindung $\overset{aaa}{A}$ kennt man im krystallisirten Zustande: Schwefelwismuth, Rauschgelb, Schwefelantimon, Kobaltkies, arsenige Säure, Antimonoxyd, Eisen-

yd und Thonerde. Von diesen Verbindungen gehören
wefelwismuth, Rauschgelb, Schwefelantimon und An-
onoxyd zum 2 und 2gliederigen, Eisenoxyd und Thon-
le zum 3 und 3gliederigen, Kobaltkies und (wahrschein-
) arsenige Säure zum regulären System.

Der Verbindung $\overset{aa}{a}$ gehören an: Schwefelkies, Kamm-
s, Molybdänglanz, Graubraunsteinerz, Speiskobalt,
noxyd, Titanoxyd, Digestivsalz, Kochsalz, Hornsil-
, Chlorblei, Sublimat und Flussspath. Von diesen Ver-
dungen gehören Schwefelkies, Digestivsalz, Kochsalz,
nsilber, Flussspath und Speiskobalt zum regulären;
mmkies, Graubraunsteinerz (sowohl mit, als ohne Was-
), Sublimat und wahrscheinlich auch Chlorblei zum 2
d 2gliederigen, Zinnoxyd und Titanoxyd zum 4gliederi-
n, und Molybdänglanz zum 6gliederigen System.

Von der Verbindung $\overset{aaaaa}{A}$ ist kein Individuum im kry-
llisirten Zustande bekannt; und von der Verbindung $\overset{aaa}{a}$
mt man mit Zuverlässigkeit im krystallisirten Zustande
die zum 6gliederigen System gehörende Kieselerde. Die
sserfreie Schwefelsäure soll dem 2 und 1gliederigen Kry-
llsystem angehören; indess fehlt es darüber an zuverläs-
en Bestimmungen.

Derselbe Mangel an Uebereinstimmung zwischen der
rklichen und der durch die Hypothese verlangten Kry-
llgestalt, wie bei den bekannten binären krystallisirten
rbindungen, zeigt sich auch bei den mehr zusammenge-
zten Verbindungen. So gehören z. B. bei der Verbin-
ng $\overset{aa}{a} + \overset{a}{a}$ der Kalkspath, Dolomit, Spatheisenstein und
lmei zum 3 und 3gliederigen, der Arragon, das Weiss-
nerz, der Witherit und der Strontianit zu dem 2 und
liederigen System. Bei der Verbindung $\overset{aaa}{a} + \overset{a}{a}$ sind
wefelsaures Kali, Anhydrit, Schwerspath, Coelestin
d Bleivitriol zum 2 und 2gliederigen, Rothbleierz und
olfram zum 2 und 1gliederigen, Tungstein und Gelbblei-

erz aber zum 4gliederigen Systeme zu rechnen. Bei der
bindung $\overset{aaaaa}{A} + \overset{a}{a}$ gehören salpetersaures Kali und salpe
saures Silberoxyd zum 2 und 2gliederigen, salpetersa
Natron zum 3 und 3gliederigen, salpetersaures Bleioxyd
salpetersaure Baryterde zum regulären System. Dage
müssen, unter den natürlichen arseniksauren Verbindun
das Linsenerz, das Olivenerz, Euchroit, Skorodit
Haidingerit zu derselben Abtheilung von Krystallsyste
gebracht werden, indem sie sämmtlich dem 2 und 2gli
rigen System angehören, ungeachtet sie eine so abweic
de Zusammensetzung haben, dass sich dieselbe durch
Verschiedenheit der äussern Gestalt nothwendig hätte
fenbaren sollen. — Von einer Verbindung $\overset{aaa}{a} + \overset{aaa}{a}$, zu
cher man die in regelmässigen Oktaëdern krystallisirte
bindung der Schwefelsäure mit Chromsäure rechnet, s
man voraussetzen, dass sie ganz nothwendig dieselbe
stalt wie die einfache binäre Verbindung $\overset{aaa}{a}$ haben mü
welches aber nicht der Fall ist, wenn man Kiesele
Schwefelsäure und Chromsäure aus einer gleichen An
von Atomen zusammengesetzt seyn lässt *).

Weil bei jeder andern Anordnung der Atome
noch geringere Uebereinstimmung zwischen der Form
der vorausgesetzten Atomenzahl des Körpers Statt fin
würde, so ist die Richtigkeit des aufgestellten Gese
nicht anzuerkennen. Wenn man ferner, um die Versc
denheit der Krystallgestalt von der ungleichen Anzahl
das Individuum zusammensetzenden Körperatome abzu
ten, Verbindungen unterscheidet wie $\overset{a}{A}$ und $\overset{aa}{a}$, so ist d
durchaus kein zureichender Grund vorhanden, weil in
den Fällen der gemachten Bedingung entsprochen wi
dass zwei Atome des einen, mit einem Atom des and
Körpers vereinigt sind.

*) Kaum bedarf es wohl der Erwähnung, dass dem berühm
Begründer der Lehre vom Isomorphismus der Körper, in ih
gegenwärtigen Gestalt, ähnliche Widersprüche der Erfahr

Die Uebereinstimmung oder die Verschiedenheit in r äussern Gestalt der unorganischen Individuen muss

gegen die Theorie keineswegs entgangen sind, sondern dass er vielmehr bei mehreren Gelegenheiten selbst den Blick darauf hingelenkt hat. „Dass selensaures, schwefelsaures und chromsaures Kali," sagt Herr Professor *Mitscherlich* unter andern in *Poggendorff's* Ann. XVIII. 173., „isomorph sind, hat darin seinen Grund, dass sie aus einer gleichen Anzahl Atomen zusammengesetzt sind. Dass auch schwefelsaures Ammoniak hierher gehört, folgt jedoch nicht allein daraus, dass es die beschriebene Krystallform hat, was für zufällig gehalten werden könnte, sondern es wird besonders dadurch erwiesen, dass das Ammoniak mit 2 Atomen Wasser in schwefelsauren Doppelsalzen, welche die Form der Kalisalze haben, das Kali vertritt; auch bilden selbst andere Säuren isomorphe Salze mit Kali und Ammoniak. Dass das Ammoniak, mit 2 Atomen Wasser, verbunden, mit Kali isomorph ist, oder was dasselbe ist, dass die Form, worin Kali krystallisirt, auch dadurch entstehen kann, dass sich ein Ammoniakkrystall mit zwei Wasserkrystallen zusammenlegt, ist eine Thatsache, die einen neuen Weg für Forschungen eröffnet, der uns weiter führen wird, als die Resultate, die aus der Isomorphie derjenigen Körper hervorgehen, bei denen die Atomenanzahl der einfachen Bestandtheile gleich ist. Solcher Beispiele von isomorphen Körpern (in denen die Atomenanzahl der Elemente nicht gleich ist) giebt es sehr viele. Salpetersaures Natron ist isomorph den kohlensauren Salzen von Kalkerde, Talkerde, Manganoxydul, Eisenoxydul und Zinkoxyd. Dagegen ist salpetersaures Kali isomorph mit den kohlensauren Salzen von Baryterde, Strontianerde und Bleioxyd, und mit dem kohlensauren Kalk im Arragonit, woraus folgen würde, dass sich in dieser Hinsicht salpetersaures Natron zu salpetersaurem Kali verhielte wie Kalkspath zu Arragonit, so dass auch Kali und Natron isomorph seyn würden, wovon man jedoch noch kein Beispiel hat, weder bei künstlichen noch natürlichen Verbindungen, wenn man diejenigen ausnimmt, die zum regulären System gehören. Die grosse Anzahl von Verbindungen, deren Krystallformen zum regulären Systeme gehören, kann man ebenfalls, ungeachtet ihrer verschiedenartigsten Zusammensetzung, zu den Beispielen dieser Klasse von isomorphen Körpern rechnen. Diese Klasse ist von grossem Interesse, weil sie uns der Auflösung eines wichtigen Problems näher führt, nämlich, wie man

also nothwendig von einem andern Gesetz als von d
nigen abhängig seyn, welches man in der Zahl und
Lage von Atomen zu finden geglaubt hat. So wen
aber bis jetzt der Grund angeben lässt, wesshalb z. B.
felsaures Kali und *schwefelsaure* Baryterde zu dem
generischen Krystallsysteme gehören: eben so wenig
Ursache bekannt, warum *salpetersaures* Kali und *sa*
saure Baryterde in der äussern Gestalt so sehr ve
den sind. — Es ist eine sehr merkwürdige Thatsach
einige Körper, welche in ihren übrigen physikalisch
in ihren chemischen Eigenschaften kaum eine Ue
stimmung zeigen, eine sehr grosse Aehnlichkeit in d
sern Gestalt besitzen. Nicht minder merkwürdig
Beobachtung, dass sich — vielleicht als Folge diese
lichkeit — in manchen Fällen auch die äussere Ge
nes mehrfach zusammengesetzten Körpers nicht bed
ändert, wenn statt des einen seiner Bestandtheile e
misches Aequivalent, nämlich ein entsprechend
schungsgewicht von einem andern Körper, in so fer
auf einerlei Verbindungsstufe stehen, in die Mischu
zusammengesetzten Körpers eingeht, so dass bei
schungsgewichte einander, ohne bedeutende Verän
der Krystallgestalt, ersetzen können. Gewiss ist
eben so mühsame als fruchtbringende Arbeit, die Na
Verbindungen näher zu erforschen, welche, ung
der Verschiedenheit in ihrer Zusammensetzung, do
gleiche oder ähnliche äussere Gestalt besitzen. Bei
Untersuchungen wird man jedoch nicht allein auszu
haben, bei welchen Verbindungen eine Uebereinsti
in der äussern Gestalt Statt findet, sondern es w

---

aus den Formen zweier Körper die Form der Verbi
herleiten und berechnen kann, welche sie mit
bilden." Auch in seiner Abhandlung über die
säure und Uebermangansäure berührt derselbe (S
vorliegenden 5n Bdes von unserm neuen Jahrbuch)
Verhältnisse. Eben so hat Herr Professor *von K*
seinem „Beitrag zur Kenntniss isometrischer und
metrischer Krystallreihen," (B. IV. S. 410—418) vie
her gehörige Thatsachen zusammengestellt.

tersuchung auch darauf zu richten seyn, ob sich die iso-rphen Körper — insofern überhaupt eine Verbindungs-higkeit zwischen ihnen vorhanden ist — in allen Ver-hnissen mit Beibehaltung ihrer äussern Gestalt mit ein-er vereinigen; ferner darauf, *welche* Körper es sind, en chemische Aepuivalente, bei gleichen Verbindungs-ältnissen, mit einander ausgetauscht werden können, eine wesentliche Aenderung in der äussern Gestalt zusammengesetzten Körpers hervorzubringen; und ich darauf, ob ein solcher Austausch unter allen Ver-ngsverhältnissen und bei allen specifisch verschiede-Verbindungen, ohne Aenderung der äussern Gestalt zusammengesetzten Körpers erfolgen kann.

Seitdem Hr. *J. N. Fuchs* im Jahr 1815 bei Gelegenheit r Analyse des Gehlenit (B. XV. der 1sten R. dies. Journ. 2) zuerst von vicariirenden Bestandtheilen bei der chemi-n Zusammensetzung der Mineralkörper sprach, hat unsere Kenntniss von der Substitution eines Körpers h ein gleiches chemisches Mischungsgewicht eines rn, ohne bedeutende Veränderung der Krystallge-der Verbindung, beträchtlich erweitert. Hr. *Fuchs* t erklärt sich in einer später (1824) erschienenen Gele-heitsschrift (*Ueber den gegenseitigen Einfluss der Che-und Mineralogie*) über den Begriff von vicariirenden ndtheilen dahin, „dass er darunter diejenigen Bestand-e verstehe, durch deren Wechsel die Richtung der stallisationskraft nicht geändert wird, die gegen einan-ausgetauscht werden können, ohne dass eine wesentli-Veränderung der physischen Beschaffenheit der Kör-bewirkt wird, und die sich in dieser Hinsicht indiffe-verhalten;" und von solchen Körpern, deren Mischung in Hinsicht vicariirender Bestandtheile verschieden ist, er, „dass sie von gleichmässiger chemischer Constitu-seyen." Im Jahr 1815 erregte diese Ansicht kaum ei-Aufmerksamkeit; einige Jahr später ward sie mit ei-so allgemeinen Beifall aufgenommen, dass man ihre tigkeit in einem ungleich grössern Umfange, als ihr mmt, anerkennt. Hr. *Fuchs* glaubte damals noch, das

Eisenoxyd für einen vicariirenden Bestandtheil der Kalk
de in der Zusammensetzung des Gehlenit ansehen zu k
nen; jetzt weiss man mit ziemlicher Gewissheit, dass di
Voraussetzung nicht richtig war, sondern dass das Eis
oxyd, in der Verbindung wie es im Gehlenit vorkom
vielmehr ein vicariirender Bestandtheil der Thonerde se
muss. Ueberhaupt aber sind uns — Dank sey es den mi
samen Forschungen der Chemiker, die diesem wichtig
Gegenstand ihre besondere Aufmerksamkeit gewidm
haben — schon viele Körper mit Zuverlässigkeit beka
deren chemische Aequivalente gegen einander ausgetaus
werden können, ohne dass sich das generische Krystall
stem ändert, dem der zusammengesetzte Körper angeh
Aber wir wissen noch nicht, in welcher Ausdehnung
solcher Austausch statthaft, und auf welche Verbindun
und Verbindungsverhältnisse derselbe wahrscheinlich
beschränkt seyn wird. Das Eisenoxyd, das grüne Chr
oxyd, die Thonerde, bringen in ihren Verbindungen
Schwefelsäure und schwefelsaurem Kali, in bestimm
Verhältnissen der Mischung, Körper von durchaus gleic
Krystallgestalt hervor. Kalkerde, Bittererde, Zinkox
Eisenoxydul, zeigen in ihrer Verbindung mit Kohlensä
eine so grosse Uebereinstimmung in der Krystallform,
sich die chemischen Aequivalente des einen oder des
dern Körpers gegen einander austauschen können, ohn
nen andern Einfluss auf die Krystallform, als eine n
bedeutende Verschiedenheit in der Grösse der Winkel
zuüben. In ähnlicher Art ist bei vielen bereits untersu
ten Verbindungen ein Austausch der Arseniksäure
Phosphorsäure, der Chromsäure mit Schwefelsäure,
Schwefelsäure mit Selensäure statthaft und auf das üb
zeugendste nachgewiesen worden. Auch die Verbind
gen der Metalle mit Schwefel bieten Beispiele von w
abweichenden Krystallformen bei einem Austausch
einen Metalles gegen ein gleiches chemisches Aequiva
des andern dar.

Man sollte glauben, dass die grosse Menge von S
caten ganz besonders eine günstige Gelegenheit geben

e, Vergleichungen über das Verhalten der vicariirenden estandtheile anzustellen. Eine solche Vergleichung ist ber nur bei zusammengesetzten Körpern zulässig, die sich uf einer und derselben Stufe des Verbindungsverhältnisses efinden. Weil sich nun die Kieselerde vor allen anderen äuren gerade dadurch auszeichnet, dass sie mit den oxyirten Körpern Verbindungen bildet, deren Sättigungsstuf auf die mannigfachste Weise verschieden sind, so wird e Vergleichung dadurch auf eine geringere Anzahl von ällen beschränkt. Allein auch bei diesen wenigen Fällen ird keine Uebereinstimmung der äussern Gestalt des Siates mit derjenigen angetroffen, welche zu erwarten geesen wäre, wenn der Austausch der Basen, welcher in ewissen Fällen keine, oder eine unwesentliche Aenderung er Krystallform herbeiführt, ganz allgemein und unter llen Umständen einen solchen Erfolg bewirkte. Die Krystallform der Silicate bestätigt nicht die allgemeine Gültigeit dieser Annahme; sie zeigt vielmehr, dass der Aususch der Basen mit Beibehaltung der äussern Gestalt des örpers, nur auf bestimmte Fälle beschränkt, und dass as Gesetz, nach welchem ein solcher Austausch Statt finet, bei den Silicaten eben so wenig als bei den anderen erbindungen bekannt ist, bei denen die Säure oder die ase, durch das chemische Mischungsgewicht einer andern äure, oder einer andern Base, ohne Aenderung der Krystallgestalt, vertreten werden kann.

Diejenigen Körper, von denen man voraussetzt, dass e sich in allen ihren Verbindungen unter einander, bei eichen Mischungsgewichten, gegenseitig ersetzen oder ertreten können, ohne dass die äussere Gestalt der Verndung dadurch wesentlich geändert wird, hat man *isoorphe* Körper genannt. Durch diese Benennung wird den örpern im voraus eine Eigenschaft beigelegt, von welcher ir nicht wissen, in welchem Umfange und unter welchen mständen sie ihnen zukommt. Man sollte den Namen: somorph," daher nur auf den wirklichen Erfolg der Erheinung beschränken, ohne ihn auf den noch unbekannn Grund derselben zu übertragen, weil der Name unter

der letzten Voraussetzung häufig im Widerspruche
mit dem Begriffe, welchen er ausdrückt. So sind
die Verbindungen des Kali und des Natron mit
wirklich isomorph; wenn man aber aus diesem Erfolg
Schluss zieht, dass das Kali und das Natron, bei glei
Mischungsverhältniss, auch jederzeit isomorphe Ve
dungen mit anderen Körpern hervorbringen, und
man sie desshalb isomorphe Körper genannt hat: s
man ihnen eine Eigenschaft bei, die ihnen z. B. in de
bindung mit Salpetersäure, und wahrscheinlich in viel
deren Verbindungen, gar nicht zukommt. Durch die u
tige Anwendung des Namen wird man also häufig gen
seyn, Körper isomorph zu nennen, die nicht iso
sind, oder welche nur in einzelnen Fällen mit einem
Körper isomorphe Verbindungen darstellen. Der
„vicariirender, stellvertretender oder ersetzender Be
theil," bezeichnet dagegen ganz richtig die Eigensch
nes Körpers, in einer zusammengesetzten Verbindu
Stelle eines andern, ohne wesentliche Veränderun
äussern Gestalt des zusammengesetzten Körpers,
nehmen, obgleich ein kürzerer, passender Name z
zeichnung dieser Eigenschaft der Körper wohl zu
schen wäre. Nach den jetzt häufig angenommenen B
fen von Isomorphie und von isomorphen Körpern
zeichnet aber der Name: „isomorph" nicht diejenige
per, welche es wirklich sind, sondern vielmehr dieje
welche es der Theorie nach seyn sollten, und von
man voraussetzt, dass gleiche chemische Aequivalen
ihnen, unter allen Umständen, bei einem und dem
Verbindungsverhältnisse, mit einander ausgetauscht w
können, ohne dass dadurch die äussere Gestalt des K
verändert wird. Zu solchen isomorphen Körpern ge
alle die isomorphen, oder auch nicht isomorphen, K
welche man sich aus einer gleichen Anzahl und aus
gleichförmigen Lage und Stellung der Atome zusa
gesetzt denkt, und von welchen die im krystallisirte
stande bekannten Verbindungen vorhin schon genannt
den sind.

Legt man aber diesen Begriff von Isomorphie bei der sterung der Silicate ebenfalls zum Grunde: so findet n auch bei diesen Verbindungen isomorphe Körper, die der Theorie nach nicht seyn sollten, und wieder andere, lche isomorph seyn müssten, es aber in der Wirklichkeit ht sind.

Der Vesuvian und der Zirkon gehören beide zu den fachen Silicaten und zugleich zu demselben generischen ystallsystem, allein die Basen sind nicht isomorph.

Vesuvian und Granat sind beide einfache Silicate, geren aber zu verschiedenen Krystallsystemen, obgleich e Basen isomorph sind.

Chrysolith und Lievrit sind beide einfache Silicate mit morphen Basen, auch gehören beide zwar zum 2 und liederigen Krystallsystem; allein bei dieser generischen bereinstimmung zeigen sie specifisch, d. h. in den Winln, eine sehr grosse Verschiedenheit.

Die Basis des Kieselzinkerzes ist mit den Basen des rysoliths und des Lievrits isomorph, und alle sind mit Kieselerde zu einem einfachen Silicate verbunden. Das eselzinkerz sollte daher dem 2 und 2gliederigen Systeme ht angehören, weil es sich durch seinen Wassergehalt der Zusammensetzung wesentlich vom Chrysolith und vrit unterscheidet.

Unter den Bisilicaten zeigt sich zwischen dem Augit l dem Tafelspath, so wie zwischen dem Augit und dem persthen — alle drei Fossilien sind Bisilicate mit isorphen Basen — eine ähnliche Verschiedenheit, wie hin zwischen dem Chrysolith und dem Lievrit angegea ward.

Die Uebereinstimmung, welche der Spodumen in sei krystallinischen Structur mit dem Augit zeigt, enticht durchaus nicht dem Verhältnisse, in welchem bei den Mineralien die Kieselerde zu den Basen steht.

Leucit, Analcim und Kuboïcit sind Bisilicate mit isorphen Basen, aber durch den Wassergehalt in der Zuammensetzung verschieden. Die 6 Mischungsgewichte asser im Analcim ändern die reguläre Krystallgestalt des

wasserfreien Leucit nicht ab, wogegen der Kuboïcit, welcher 18 M. G. Wasser enthält, zum rhomboëdrischen Systeme gehört.

Epidot, Augit, Hornblende, Feldspath, Achmit, Euklas gehören zum 2 und 1gliederigen Krystallsystem — Chrysolith, Staurolith, Stilbit, Mesotyp zum 2 und 2gliederigen — Anorthit, Cyanit, Albit, Petalit, Labrador zum 1 und 1gliederigen, obgleich in jeder dieser Gruppen sehr verschiedene Verbindungsverhältnisse zwischen der Kieselerde und den Basen Statt finden.

Feldspath und Albit sind Trisilicate mit isomorpher Zusammensetzung, aber in der Krystallgestalt ganz verschieden.

Gehlenit, Skapolith, Apophyllit, Vesuvian und Hyacinth gehören zum 4gliederigen Systeme, weichen aber in der Zusammensetzung durchaus von einander ab.

Sodalit und Skapolith haben eine völlig gleiche Zusammensetzung, aber der Sodalit gehört zum regulären und der Skapolith zum 4gliederigen System.

Diese Beispiele beweisen, dass auch bei den Silicaten der Austausch der sogenannten isomorphen Basen, ohne Aenderung der Krystallgestalt, nur auf bestimmte Fälle beschränkt ist, und dass die Zulässigkeit eines solchen Austausches keinesweges in der ausgesprochenen Allgemeinheit bestätigt wird. Um so merkwürdiger sind aber diejenigen Fälle, wo eine Base die Stelle der andern, ohne wesentliche Formänderung des Silicates, vertreten kann. Ein solches Beispiel bietet besonders der Granat dar, bei dessen Zusammensetzung der, auch bei anderen zusammengesetzten Verbindungen schon aufgefundene, merkwürdige Umstand eintritt, dass unter den Basen selbst ein bestimmtes Verhältniss in der Art Statt findet, dass die Basen 2 Gruppen oder 2 Reihen bilden, von welchen in einer jeden Reihe eine Basis gegen ein entsprechendes chemisches Aequivalent einer andern, ohne Aenderung der Krystallgestalt, ausgetauscht werden kann. Bei dem Granate stehen diese beiden Reihen in einem solchen Verhältnisse zu einander, dass der Sauerstoffgehalt der einen Gruppe eben so gross ist, als der

r andern, und der Sauerstoffgehalt beider Gruppen ziemh genau so gross, als der Sauerstoffgehalt der Kieselerde, elche mit den Basen verbunden ist. Bei anderen Silicaten t man dagegen ein anderes Verhältniss des Sauerstoffgeltes für die beiden Reihen, unter sich sowohl, als auch s Sauerstoffgehaltes der beiden Basenreihen zu dem der ieselerde, aufgefunden. Die eine Gruppe von diesen Bain wird bei dem Granat entweder durch Thonerde oder rch Eisenoxyd, die zweite Gruppe entweder durch Kalkde, durch Bittererde oder durch Eisenoxydul repräsentirt: dass die Mischungsgewichte der Basen für jede Gruppe einem, wie es scheint, ganz unbestimmten Verhältniss, ne Aenderung der Krystallgestalt veränderlich seyn könn, wogegen aber das Verhältniss des Sauerstoffgehaltes r jede von den beiden Gruppen immer fest und unabänrlich bleibt.

Zwar gehört der Granat gerade zu den Fossilien, von elchen viele und zuverlässige chemische Analysen vornden sind; weil man aber hin und wieder über den Oxytionszustand des Eisens noch zweifelhaft war: so habe h bei der Analyse der von mir untersuchten acht Granate eine Aufmerksamkeit vorzüglich auf den Oxydationszuand des Eisens gerichtet. Enthält ein Fossil Eisenoxydul, wird der Oxydationszustand des Eisens durch das Aufhliessen mit Alkali verändert. In Säuren lassen sich die ehrsten Granate nicht auflösen. Es blieb daher nichts brig, als das höchst fein geschlämmte Steinpulver mehrere age lang in einem enghalsigen Kolben mit einem grossen ebermass von Salzsäure zu digeriren, dadurch eine theilreise Auflösung des Fossils zu bewirken, die überflüssige äure mit Aetzammoniak abzustumpfen, und die Flüssigeit mit weissem und mit rothem Cyaneisenkalium auf den xydationszustand des darin befindlichen Eisens zu unterchen. Die Granate, welche Eisenoxyd enthalten, geen mit dem rothen Cyaneisenkalium keine Spur von blauer ärbung. Dagegen zeigen die Granate mit Eisenoxydul war eine schwache blaue Färbung, wenn die Auflösung it weissem Cyaneisenkalium versetzt wird; allein diese

Färbung ist nur die Folge von mechanischen Beimengungen, von welchen viele Granate, auch wenn man sie in der vollkommensten Krystallgestalt anwendet, nicht frei zu erhalten sind. Desshalb verrathen auch nur die ersten sauren Aufgüsse einen geringen Gehalt von Eisenoxyd, und die folgenden sind davon durchaus frei. Die häufigen fremdartigen Beimengungen, von welchen die Krystalle bei aller Sorgfalt nicht zu befreien sind, mögen auch die Ursache seyn, wesshalb die Resultate der hier folgenden Analysen*) nicht immer eine völlige Uebereinstimmung zwischen dem Sauerstoffgehalte der Kieselerde und der Basen ergeben.

1) Licht röthlich gelber, durchscheinender Granat. Graubündtner Seite des Gotthards gegen Disentis. Specifisches Gew. 3,5146 — 3,5335.

---

*) Der Gang der Analysen war folgender: Das durch Schmelzen mit kohlensaurem Kali aufgeschlossene geschlämmte Steinpulver ward mit Salzsäure übergossen, in welcher die Auflösung vollständig erfolgte. Die Flüssigkeit ward, in einem Platingefässe, bis zur staubigen Trockniss und bis keine Salzsäure mehr entwich, abgedampft. Der Rückstand ward mit Salzsäure angefeuchtet und dann mit Wasser übergossen, um die Kieselerde abzuscheiden, welche sich nach dem Glühen vollständig in Aetzkali auflösen muss. Die saure Flüssigkeit ward mit Aetzammoniak neutralisirt, um Thonerde, Eisenoxyd, etwas Manganoxydul und etwas Bittererde niederzuschlagen, worauf die Kalkerde als oxalsaure Kalkerde durch oxalsaures Ammoniak gefällt ward. Der wohl ausgesüsste Niederschlag von Eisenoxyd, Thonerde u. s. f. ward auf dem Filter selbst wieder in verdünnter Salzsäure aufgelöst, und die stark angesäuerte Auflösung alsdann sehr vorsichtig durch kohlensaures Ammoniak zersetzt, wodurch Eisenoxyd und Thonerde erhalten wurden, die geglüht, gewogen, dann wieder in Salzsäure aufgelöst, von dem geringen Rückhalt an Kieselerde dadurch befreit und auf gewöhnliche Weise durch Aetzkali geschieden wurden. Die sämmtlichen Aussüsswasser wurden mit den Aussüsswassern von der oxalsauren Kalkerde zusammen gegossen, concentrirt, dann in der Siedhitze durch kohlensaures Kali zerlegt und der Niederschlag gesammelt, geglüht, gewogen, abermals in einen Kolben in Salzsäure aufgelöst, um den Rückstand an Kieselerde zu erhalten, worauf die Trennung des Mangans von der Bittererde durch Schwefelammoniak erfolgte.

		Sauerstoffgehalt.	
Kieselerde . . .		. .	19,6437
Thonerde . . .		9,200688	
Eisenoxyd . . .		1,824270	
Kalkerde .	8,80308	11,024958	
Bittererde .	1,60605		
Manganoxydul .	0,03300		
	10,44213		

2) Grünlich brauner, undurchsichtiger Granat vom Elsstein bei Schwarzenberg in Sachsen. Spec. Gew. 1.

Kieselerde		. .	19,1399
Thonerde		1,891512	
Eisenoxyd		7,772310	
Kalkerde . .	9,075456	9,663822	
Manganoxydul .	0,209000		
	9,284456		

3) Melanit von Frascati. Spec. Gew. 3,7426 — 3,7485.

Kieselerde		. .	17,9712
Thonerde		2,12500	
Eisenoxyd		8,63079	
Kalkerde . .	8,92944	10,75579	
Bittererde . .	0,25155		
	9,18099		

4) Lichtgrüner Grossular vom Wiluifluss. Specifis Gew. 3,4280; 3,6225 und 3,62285.

Kieselerde		. .	19,367
Thonerde		9,037224	
Eisenoxyd		2,247378	
Kalkerde . .	8,9154	11,284602	
Bittererde . .	0,9288		
Manganoxydul .	0,1100		
	9,9542		

5) Licht bräunlich rother Granat vom Gottshausberge in Schlesien. Spec. Gew. 3,5159; 3,5318; 3,5823 und 3,62.

			Sauerstoffgehalt.	
36,55	Kieselerde		. .	18,
18,75	Thonerde		8,756250	
6,61	Eisenoxyd		2,639826	
31,44	Kalkerde . .	8,828352	11,396076	
4,20	Bittererde . .	1,625400		
1,70	Manganoxydul .	0,374000		
99,25		10,827752		

6) Rother undurchsichtiger edler Granat in Glimm schiefer, aus dem Zillerthal in Tyrol. Spec. Gew. 3,9 — 4,0232.

39,62	Kieselerde		. .	20,5
19,30	Thonerde		9,013872	
34,05	Eisenoxydul .	7,749780		
3,23	Kalkerde . .	0,921024		
0,85	Manganoxydul .	0,187000		
2,00	Bittererde . .	0,774000		
99,10		9,631804		

7) Lichtrother edler Granat von Ohlapian in Unga Spec. Gew. 3,9752.

37,15	Kieselerde		. .	19,2
18,08	Thonerde		8,444083	
31,30	Eisenoxydul .	7,123880		
0,36	Kalkerde . .	0,101088		
0,30	Manganoxydul .	0,066000		
2,15	Bittererde . .	0,822050		
99,34		8,123018		

8) Rother edler Granat aus Grönland. Spec. Ge 3,9284 — 3,9860.

39,35	Kieselerde		. .	20,
20,60	Thonerde		9,621024	
24,85	Eisenoxydul .	5,655360		
3,51	Kalkerde . .	0,985608		
0,46	Manganoxydul .	0,099000		
9,93	Bittererde . .	3,842910		
99,19		10,583378		

Die Resultate dieser Analysen bestätigen also eb falls, dass Thonerde und Eisenoxyd auf der einen, u Kalkerde, Bittererde und Eisenoxydul auf der andern S te, in der Zusammensetzung der Granate sich wechs seitig, ohne Einfluss auf die Krystallgestalt, vertreten k

nen. Dagegen ist es aber schon längst bekannt, dass derjenige Granat, bei welchem die eine Reihe der Basen vorzugsweise durch Thonerde, und die andere Reihe vorzugsweise durch Kalkerde repräsentirt wird, in seiner chemischen Zusammensetzung mit der des Vesuvians, vollkommen übereinstimmt, obgleich beide Fossilien zu ganz verschiedenen Krystallsystemen gehören. Indem daher die Zusammensetzungen des Granats und des Vesuvians als ein Beweis für die Richtigkeit der Ansicht dienen, dass Thonerde und Eisenoxyd, so wie Kalkerde und Eisenoxydul u. s. f. ohne Aenderung der Krystallgestalt gegen einander ausgetauscht werden können, zeigen sie auch zugleich, dass ein solcher Austausch nur auf besondere Fälle beschränkt seyn kann, dass er nicht als allgemein geltend angenommen werden darf, und dass das Bedingende zur äussern Gestaltung des zusammengesetzten Körpers, weder in dem Sauerstoffverhältniss in den beiden Basenreihen, noch in dem Verhältnisse des Sauerstoffs in den Basen zu dem in der Kieselerde gesucht werden darf, sondern dass die Bedingung, von welcher die äussere Form des Körpers abhängig ist, einem Gesetz unterworfen seyn muss, *welches mit den Mischungsverhältnissen der Bestandtheile des zusammengesetzten Körpers gar nicht in einem unmittelbaren Zusammenhange steht.* Wenn aber die Vergleichung der durch die Analyse aufgefundenen Bestandtheile eines zusammengesetzten Körpers mit seiner äussern Gestalt zu einem solchen Resultate führt: welche Vorstellung wird man sich dann noch von dem Einflusse machen können, den die Atome und die Atomengewichte auf die Gestalt des Körpers ausüben sollen?

Die Resultate, welche mir die Analyse von vier Vesuvianen gegeben hat, sind folgende:

1) Egeran, von Haselau bei Eger. Spec. Gewicht 3,3783 — 3,3820.

			Sauerstoffgehalt.	
39,70	Kieselerde		. .	20,68
18,95	Thonerde		8,850408	
2,90	Eisenoxyd		0,889140	
34,88	Kalkerde . .	9,597744	9,739548	
0,96	Manganoxydul .	0,211200		
2,10	Natron . .	0,537180		
99,49		10,346124		

2) Lichtbrauner, durchscheinender Vesuvian, dem Saaser Thal. Spec. Gew. 3,3895.

38,40	Kieselerde		. .	19,9
18,05	Thonerde		8,430072	
3,10	Eisenoxyd		0,950460	
36,72	Kalkerde . .	10,310976	9,380532	
1,50	Bittererde . .	0,580500		
0,65	Manganoxydul .	0,143000		
0,90	Natron . .	0,230220		
99,32		11,264696		

3) Haarbrauner Vesuvian, vom Vesuv. Spec. G 3,3123—3,3795.

37,50	Kieselerde		. .	19,4
18,50	Thonerde		8,639500	
6,25	Eisenoxyd		1,916250	
33,71	Kalkerde . .	9,465768	10,555750	
3,10	Bittererde . .	1,199700		
0,10	Manganoxydul .	0,022000		
99,16		10,687468		

4) Grüner, durchsichtiger Vesuvian von Piem Spec. Gew. 3,3728—3,3905.

39,25	Kieselerde		. .	20,38
18,10	Thonerde		8,45270	
4,30	Eisenoxyd		1,31838	
33,85	Kieselerde . .	9,50508	9,77108	
2,70	Bittererde . .	1,04490		
0,75	Manganoxydul .	0,16500		
98,95		10,71498		

Bei der Vergleichung der durch die Analysen erm telten Bestandtheile des Vesuvians mit denen der Kalkg nate ergiebt sich eine so grosse Uebereinstimmung, d sie zwischen den Granaten und den Vesuvianen unter si

kaum grösser seyn kann. Aber bis jetzt ist noch kein Vesuvian angetroffen, dessen Zusammensetzung mit der des Eisenoxydul-Granat oder des edlen Granat übereinstimmte. Und in der That findet zwischen dem gemeinen und dem edlen Granat in dem physikalischen und chemischen Verhalten eine ungleich grössere Verschiedenheit Statt, als zwischen dem gemeinen Granat und dem Vesuvian. Das spec. Gew., die Härte, der Glanz, das Verhalten gegen Säuren und Alkalien in der gewöhnlichen und in erhöhter Temperatur, unterscheiden den gemeinen Granat sehr wesentlich von dem edlen; zwischen dem gemeinen Granat und dem Vesuvian sind diese Unterschiede ungleich weniger auffallend. Es lässt sich also der Einfluss nicht verkennen, welchen die eigenthümliche Natur der Bestandtheile eines zusammengesetzten Körpers auf das Wesen des letztern ausübt; aber davon sehr verschieden ist der Einfluss, welchen man in den Mischungsverhältnissen der Bestandtheile auf die Gestalt und auf die ganze Natur des zusammengesetzten Körpers gefunden zu haben glaubt.

Das spec. Gew. des Vesuvian kommt dem des Thon-Kalk-Granat ziemlich nahe, denn der schöne dunkelgrüne Vesuvian aus Sibirien hat ein spec. Gew. von 3,4086. Der Grossular, welcher in der Zusammensetzung mit dem Vesuvian übereinstimmt, überschreitet schwerlich das Gewicht von 3,63. Diese Differenz im spec. Gew. von 0,222 ist gleichwohl noch immer sehr ansehnlich, und deutet auf ganz verschiedene Verdichtungsverhältnisse derselben Körper, aus welchen man sich den Vesuvian und den Grossular zusammengesetzt vorstellen kann. Nun hat Herr *G. Magnus* kürzlich die schöne Beobachtung gemacht, dass sich, durch das Schmelzen zu einer glasartigen Masse, das spec. Gew. des Vesuvian sowohl, als das des Grossular bis 2,95 vermindert, oder dass beide Fossilien im geschmolzenen Zustand ein ganz gleiches spec. Gew. besitzen. Dieses merkwürdige Verhalten, bei ganz gleich bleibender Mischung, zeigt offenbar eine physikalische Differenz zwischen dem Granat und dem Vesuvian in ihrem krystallisirten Zustand an,

welche aufgehoben wird, wenn beide Fossilien zu einem Glase geschmolzen werden. Aehnlich verhalten sich die Schlacken und Gläser, wenn das Erstarren durch höchst langsames Sinken der Temperatur verzögert, oder wenn die durch schnelles Erstarren schon gebildete glasartige Substanz, in einer die Schmelzhitze der Schlacke nicht erreichenden Temperatur lange glühend erhalten wird. Der Schwefel, welcher in den reinsten Krystallen, wie sie in der Natur vorkommen, ein spec. Gew. von 2,05001 besitzt, vermindert sein Gewicht durch das Schmelzen ohne Luftzutritt bis 1,9889; und vielleicht würde diese Abnahme des spec. Gew. noch grösser gefunden werden, wenn es möglich wäre, das Krystallisiren des erkaltenden Schwefels durch plötzliches Erstarren ganz vollständig zu verhindern. Das Chlorblei, so wie es aus der wässerigen Auflösung des salpetersauren Bleioxydes durch Salzsäure niedergeschlagen wird, besitzt ein spec. Gew. von 5,8022; bei abgehaltenem Luftzutritt zu einer glasartigen Masse geschmolzen, vermindert sich das Gewicht bis 5,6824. Dem nicht geschmolzenen Chlorsilber kommt ein spec. Gew. von 5,5010, dem geschmolzenen aber das von 5,4582 zu. Die krystallinische arsenige Säure hat ein spec. Gew. von 3,7202, die zu einem Glase geschmolzene von 3,7026. Alle diese und ähnliche Erfolge, die man bei näherer Untersuchung gewiss in grosser Anzahl auffinden wird, beweisen, dass nach den verschiedenen Umständen, unter welchen ein Körper gebildet wird, eine Differenz in seinem physikalischen Verhalten, bei gleich bleibender Mischung, eintritt, welche von der Lage und Stellung seiner Atome abzuleiten, schon darum ein vergebliches Bemühen seyn würde, weil daraus die Verschiedenheit des spec. Gewichts gar nicht erklärt werden kann.

Eine weitere Ausführung über den wahrscheinlichen Zusammenhang der äussern Gestalt mit dem spec. Gewichte der zusammengesetzten Körper, habe ich in einer besondern Abhandlung zu geben versucht, welche in den Abhandlungen der physikalischen Klasse der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1831 aufgenommen worden ist *).

*) Folgt im nächsten Heft.

Notizen.

1. *Ueber Berlinerblau**).

*Gay-Lussac***) und *Berzelius****) haben neuerdings Versuche über das Berlinerblau bekannt gemacht, von denen wir im Nachfolgenden auszugsweise eine Zusammenstellung liefern wollen. *Gay-Lussac's* Versuche, deren Resultate ihn zu dem Schlusse führten, dass das reinste Berlinerblau noch Kaliumeisencyanür enthalte, und dass es mit Hülfe der Wärme vom Wasser vollständig zersetzt werde, indem das Eisen Sauerstoff und das Cyan Wasserstoff aus dem letztern aufnehme, waren im Wesentlichen folgende:

Berlinerblau, erhalten durch Fällung von Eisenchlorid mit Kaliumeisencyanür, wurde sehr oft mit kaltem Wasser gewaschen; dennoch war das letzte Auswaschwasser gelb, und schlug Eisenchloridlösung blau nieder. Als nun die Waschungen mit heissem Wasser fortgesetzt wurden, lief dieses noch mehr gefärbt durch; zur Trockne verdunstet, hinterliess es einen Rückstand, der sich im Wasser wieder löste, und mit Eisenchlorid einen reichlichen blauen Niederschlag gab. Nach einigen Waschungen nahm das Berlinerblau eine schmutzige und endlich eine rothbraune Farbe an. Nun wurde das Eisenchlorid nicht mehr von dem Wasser gefällt. Der Rückstand war in der That nichts anders als reines Eisenoxyd; es erlitt beim Glühen keine Verände-

*) Zusammengestellt von *Ad. Duflos.*

**) *Ann. de Ch. et de Ph.* XXXXVI. S. 73 ff.

***) *Poggendorff's* Ann. XXV. S. 385 ff.

rung und man konnte darin auch nicht die geringste Spur von Alkali bemerken. Das Berlinerblau dagegen gab nach dem Glühen beständig Kali, so lange es das Waschwasser färbte, was erst nach seiner völligen Zerstörung aufhörte. Man bemerkt, dass sich während dieser Umwandlung Blausäure entwickelt.

Eisenchlorid wurde in einen Ueberschuss von gelöstem Kaliumeisencyanür gegossen, und, nachdem der Niederschlag sehr oft mit kaltem Wasser gewaschen worden war, wurde die Flüssigkeit untersucht. Sie war bläulichgrün gefärbt, wurde aber bei Erwärmung gelb und liess Eisenoxyd fallen. Sie vermochte sogar eine sehr ansehnliche Menge des Berlinerblau's, von dem sie abfiltrirt worden, zu zersetzen und in reines Oxyd zu verwandeln.

Es wurde ein anderes Berlinerblau durch Eingiessen von Kaliumeisencyanür in einen grossen Ueberschuss von Eisenchlorid bereitet. Nach vielmaligem Auswaschen war die Flüssigkeit bläulichgrün gefärbt, wie zuvor, und zeigte auch genau dieselben Eigenschaften.

Diese Versuche, sagt *Gay-Lussac*, setzen es ausser Zweifel, dass das Berlinerblau, mag es mit einem Ueberschusse von Kaliumeisencyanür, oder von Eisenchlorid, bereitet werden, beständig Kaliumeisencyanür zurückhält und dieses beim Auswaschen an das Wasser abtritt. Zugleich löst Wasser Berlinerblau; allein durch die Wirkung der Wärme zersetzt sich letzteres und bildet wieder, unter Fällung von Eisenoxyd, Kaliumeisencyanür. Diess setzt aber voraus, dass das Waschwasser alkalisch sey.

Die Menge Kalium, welche dieser Annahme zu Folge als Cyanür im Berlinerblau vorhanden ist, scheint sehr verschieden zu seyn, je nach der Zahl von Waschungen, welche man mit ihm vornimmt, und je nach der Bereitungsart. So gaben 100 Theile eines Berlinerblau's, welches aus Kaliumeisencyanür und einem Ueberschusse von Eisenchlorid bereitet war, nach dem Glühen 1,442 Kali oder 2,004 Cyankalium; 100 Theile eines mit Ueberschuss an Kaliumeisencyanür bereiteten Berlinerblau's lieferten dagegen 8,654 Cyankalium.

Berlinerblau, welches aus Eisenchlorür und Kaliumeisencyanür bereitet worden, scheint identisch zu seyn mit den vorhergehenden Arten. Es giebt Kali beim Glühen, und das Anfangs bläulichgrün gefärbte Waschwasser wird in der Wärme gelb und lässt Eisenoxyd fallen; es reagirt alkalisch und vermag eine neue Menge Berlinerblau zu zersetzen.

Berlinerblau, bereitet aus Kaliumeisencyanür und schwefelsaurem Eisenoxydul in sehr geringem Ueberschuss, verhält sich anders. So lang es wenig gefärbt war, enthielt das Waschwasser kaum Spuren von Kaliumeisencyanür; es liess beim Sieden kein Eisenoxyd fallen, und zersetzte nicht die geringste Menge von Berlinerblau. Nachdem aber das Berlinerblau, durch Austrocknen auf Tellern an der Luft, eine sehr intensive Farbe erlangt hatte, so färbte sich das Wasser, mit dem es nun gewaschen wurde, bläulichgrün und zeigte alkalische Reaction. Durch Erwärmung wurde es gelb, liess Eisenoxyd fallen und zersetzte Berlinerblau. Es giebt alsdann mit Eisenchlorid einen sehr reichlichen blauen Niederschlag. In diesem Berlinerblau findet man 16 p. C. Cyankalium.

Behandelt man Kaliumeisencyanür mit Schwefelsäure (verdünnter), so entwickelt sich, wie bekannt, viel Blausäure, und es scheidet sich ein weisses Pulver ab, welches einen langem Sieden mit Schwefelsäure wiedersteht. Nach vielmaligem Waschen mit gekochtem Wasser wurde eine Portion desselben auf einem Teller an die freie Luft gesetzt. Die Masse trocknete ein, und nahm dabei eine schmutzigblaue, nur wenig dunkele Farbe an. Eine andere Portion, die, mit verdünnter Schwefelsäure etwas benetzt, der Luft war ausgesetzt worden, wurde sehr schnell blau; die freie Säure verschwand vollständig, und es bildete sich schwefelsaures Kali. Mehrere andere Portionen Schwefelsäure wurden nach einander eben so neutralisirt, und der Niederschlag nahm eine immer mehr und mehr dunkele Farbe an.

Der weisse Niederschlag roth geglüht, hinterliess Eisenoxyd, gemengt mit kohlensaurem Kali. Ein Theil des-

selben wurde mit Kupferoxyd, dem zur Sättigung desl
etwas schwefelsaures Kupferoxyd zugesetzt worden,
brannt; aus den hierbei erhaltenen Resultaten schien
zu ergeben, dass der Niederschlag bestehe aus

9 Verh. Cyan
7 „ Eisen
2 „ Kalium

so dass also bei dessen Bildung 7 Verh. Kaliumeisencya
(= 14 K 7 Fe 21 Cy) durch Gegenwirkung der Schwe
säure 12 Verh. Cyan und 12 Verh. Kalium als Blausä
und schwefelsaures Kali abgeschieden würden, und

7 Verh. Eisen
2 „ Kalium
9 „ Cyan

zurückblieben, welche durch Entziehung des Kalium's
Berlinerblau (= 3 Fe Cy + 2 Fe Cy^3) übergehen.

Um diese theoretische Zusammensetzung des weis
Eisencyanürs zu prüfen, wurden 3 Grm. desselben du
Glühen zersetzt. Es wurden erhalten:

Eisenoxyd 1,530 Grm.
Kalium 0,431 „

Man hätte erhalten müssen 1,625 Grm. Oxyd
0,465 Grm. Kalium; man muss indess bemerken, dass
beiden ersten Zahlen fast in demselben Verhältnisse steh
wie die beiden letztern, was mithin beweist, dass das d
Glühen unterworfene Salz nur nicht vollkommen aus
trocknet war. Bei Einwirkung von Schwefelsäure auf
liumeisencyanür löst sich kein Eisen, vielmehr bleibt die
gänzlich im Eisencyanür zurück.

Schliesslich bemerkt *Gay-Lussac* noch, dass
Doppelcyanüre vom Kupfer, Silber und Blei ebenf
Kali enthalten, und letzteres eben dieser Beimischu
wegen zur Bereitung einer reinen Eisen-Blausäure ni
anwendbar sey.

Diese Angaben haben *Berzelius* zur Anstellung na
folgender Versuche veranlasst, deren Resultate mit den el
bezeichneten nicht ganz in Uebereinstimmung stehen.

Eine Auflösung von Eisenchlorid in Wasser wurde
einer verdünnten Lösung von Kaliumeisencyanür gefä

und, als ungefähr die Hälfte des Eisensalzes zerlegt war, die Mischung zusammen eine Stunde lang in gelinder Wärme digerirt, darauf der Niederschlag auf ein Filter gebracht und ausgewaschen. Zuerst ging eine gelbe Flüssigkeit durch, welche Eisenchlorid aufgelöst enthielt, dann wurde das Waschwasser fast farblos, bald aber zeigte es sich wiederum gefärbt, und behielt diese Farbe sehr lange Zeit bei. Es war weder sauer, noch alkalisch, und fällte, bei Vermischung mit dem zuvor durchgegangenen Eisenchlorid, kein Berlinerblau, hinterliess aber, als es zuvor zur Trockne verdunstet und der Rückstand verbrannt wurde, Eisenoxyd und kohlensaures Kali. Das Auswaschen wurde fortgesetzt, bis das Wasser farblos durchging und nicht mehr auf Eisenoxydulsalze oder Silber reagirte, und hierauf das Berlinerblau getrocknet. Dieses hatte seine Farbe unverändert beibehalten, und hatte nach dem Trocknen, wie der Indig und im Allgemeinen jedes reine Berlinerblau, einen Stich ins Kupferrothe. Es wurde zu Eisenoxyd verbrannt, und dieses mit ungefähr dem Dreifachen seines Volums Wasser übergossen und gekocht. Das Wasser erhielt dadurch das Vermögen nicht, ein von Essigsäure geröthetes und hierauf getrocknetes Lackmuspapier wieder blau zu färben; als es aber filtrirt und eingetrocknet wurde, blieb ein Fleck zurück, welcher, als ein Stück feuchten Lackmuspapiers darauf gedrückt wurde, alkalisch reagirte. Unstreitig war dieser geringe Rückstand von Alkali die Folge eines zu zeitig abgebrochenen Auswaschens. Der Versuch wurde nun in der Art wiederholt, dass eine Lösung von Eisenchlorid so lange mit Cyaneisenkalium versetzt ward, bis die Flüssigkeit nichts mehr von diesen Salzen enthielt. Beim Waschen des Niederschlages, wie zuvor, ging zuerst die farblose Mutterlauge durch, und dann erst färbte sich das Waschwasser gelb. Wegen der mechanischen Beschaffenheit des Niederschlages liess er sich leichter auswaschen als der vorige; allein wiewohl das Wasser leichter durchging, hinterliess es beim Abdunsten einen grössern Rückstand. Das ausgewaschene Berlinerblau hatte seine frühere Farbe beibehalten. *Es wurde zu Eisenoxyd* verbrannt, dieses in

Salzsäure gelöst, die Flüssigkeit mit Ammoniak übersättigt, abfiltrirt, zur Trockne eingedunstet und der Salmiak bei gelinder Wärme fortgeraucht. Es blieb eine geringe Spur eines Salzes, welches von Platinchlorid nicht gefällt wurde, und sich bei näherer Untersuchung als Chlormagnesium erwies.

Aus diesen Versuchen, fährt *Berzelius* weiter fort, folgt also, dass ein Ueberschuss von Eisensalz nicht das Niederfallen von Cyankalium mit dem Berlinerblau verhindert, dass aber dieses durch ein hinreichend lange fortgesetztes Waschen unaufhörlich vermindert und zuletzt fortgenommen werden konnte, ohne dass dabei das zurückbleibende Berlinerblau in Eisenoxyd verwandelt wird.

Um auszumitteln, welche Zersetzung des Berlinerblaus ein noch längeres Auswaschen zu Wege bringt, liess nun *Berzelius* eine Portion Berlinerblau, welche nach beendigtem Versuch 1 Grm. wog, drei Wochen lang auf einem Filtrum auswaschen, wobei, durch Anwendung der von ihm beschriebenen Waschflasche, die Oberfläche des Wassers im Filtrum den obersten Rand des Niederschlags eben bedeckte Während dieser Zeit gingen ungefähr 10 Pf. Wasser durch, ganz farblos. Das Berlinerblau hatte nur einen schwachen, aber schönen Stich in's Violette, gleich dem Berlinerblau, das unter kleinem Zusatz von neutralem chlorigsauren Kalke gefällt worden ist; aber nach dem Trocknen konnte keine Verschiedenheit von dem gewöhnlichen Berlinerblau wahrgenommen werden. Dagegen zeigte das Filtrum gegen die Mitte der dritten Woche eine Erscheinung, welche anzudeuten schien, dass der Niederschlag in seinem untersten Theile, wo das Filtrum nicht mehr an den Trichter anschloss, sondern mit der Luft in Berührung kam, von unten nach oben hin in Eisenoxyd verwandelt war. Beim Abnehmen fand sich indess, dass die Farbe nicht von durchscheinendem Eisenoxyde herrührte, sondern sie war von dem im Filter doppelt liegenden Theile des Papiers aufgezogen, und war deutlich der braune Stoff, worin sich der Cyan verwandelt, zum Beweise, dass, wo Berlinerblau der unmittelbaren Berührung von

Luft und Wasser ausgesetzt ist, ein Zersetzungsprocess auf Kosten der ersten anfängt, wobei das Wasser indess nur als Vehikel wirkt.

Um die Wirkung des warmen Wassers auf das Berlinerblau zu prüfen, wurde 1 Theil frisch niedergeschlagenen Berlinerblau's mit ungefähr 10000 Th. Wasser vermischt, damit in einer Temperatur von 40° bis 80° C. drei Wochen lang digerirt und während dessen das Wasser mehrmals gewechselt. Das angewandte Berlinerblau war noch blau, fing aber an in der letzten Woche grünlich zu erscheinen, wenn es im Wasser, das keine sichtbare Farbe angenommen hatte, aufgeschlämmt wurde.

Diese Versuche scheinen zu beweisen, dass das Wasser an sich, sey es kalt oder warm, das Berlinerblau nicht zersetzt, dass aber unter dem Zutritte der Luft die Bestandtheile des Cyaneisens im feuchten Zustand allmälig verändert werden, das Eisen nämlich sich oxydire und das Cyan zerstört werde, und andere Verbindungen eingehe; eine Zersetzung, welche indess nur in der Länge der Zeit erst Statt findet.

Ich habe erwähnt, sagt *Berzelius*, dass die gelbe Flüssigkeit, welche durch Auswaschen von Berlinerblau gebildet wird, bei Vermischung mit einem Eisenoxydsalz oder mit Eisenchlorid, kein Berlinerblau fälle, dagegen von einem Eisenoxydulsalz augenblicklich gebläuet werde. Sie enthält also *Gmelin's rothes Cyaneisenkalium* ($3\,K\,Cy + Fe\,Cy^3$), welches auch bei Verdunstung des Waschwassers zurückbleibt, obwohl in einem etwas zersetzten Zustande, weil die Flüssigkeit so verdünnt, und das Abdunsten also sehr langwierig ist. Ferner ist klar, dass die Wirkung des Waschens darin besteht, dass das Wasser durch seinen Gehalt an atmosphärischer Luft einen Theil des Eisens oxydirt und Cyanid bildet, welches in Verbindung mit Cyankalium vom Wasser gelöst, und in demselben Mass, als es sich bildet, fortgeführt wird. Da es auf Kosten der Luft entsteht, so ist einzusehen, wesshalb es sich so langsam auswaschen lässt.

Nach Mittheilung dieser Versuche geht nun *Berzelius*

zu einigen anderen über, welche zum Zwecke hatten, ermitteln, ob zwischen Berlinerblau und Cyaneisenkali Verbindungen in bestimmten Verhältnissen existirten, unter anderen zwischen Cyaneisenkalium und den Dopp cyanüren von Baryum*), Calcium und Magnesium, w che vor Kurzem durch *Mosander* dargestellt worden si

Eine Lösung von Cyaneisenkalium wurde durch E tröpfelung einer verdünnten Lösung von Eisenchlorid fällt, so dass indess noch viel Cyaneisenkalium in der Lösu zurückblieb. Der Niederschlag wurde auf ein Filtrum g bracht. Das Waschwasser ging anfänglich, so lange no Mutterlauge vorhanden war, gelb durch, dann grün, u zuletzt schön dunkelblau. Nachdem eine nicht unbede tende Menge von der blauen Lösung durchgegangen w wurde das ferner durchgehende für sich aufgefangen, u bei gelinder Wärme zur Trockne verdunstet. Es hinte blieb eine dunkelblaue extractähnliche Masse, welche en lich sprang und sich vom Glas ablöste. Sie war im Wass löslich, ohne einen erkennbaren Rückstand zu hinterlasse

Ein Theil der trocknen Masse wurde verbrannt, l alle ihre Bestandtheile vollkommen oxydirt waren, dara der Rückstand mit Wasser ausgekocht, die Flüssigkeit m Salzsäure gesättigt, zur Trockne verdampft und bis zu beginnenden Glühen erhitzt, wobei sie sich dunkel färbt Das Salz wurde wieder in Wasser gelöst, wobei eine g ringe Menge (gewöhnlich 0,05 des Gewichtes vom Sal eines Gemenges von Talkerde und Eisenoxyd zurückblie die Salzlösung eingetrocknet, das Salz vom Decrepitation wasser befreit und gewogen. Auf 100 Th. Eisenoxy wurden 54,44 Th. Chlorkalium erhalten. Diess entspric 2 Atomen Kalium auf 7 At. Eisen. Da 1 At. Berlinerbl 7 At. Eisen enthält, so könnte man hieraus vermuthen, da das Salz wirklich aus 2 At. Cyankalium und 1 At. Berline blau bestehe; dann aber würde sich, gegen alle Wahr scheinlichkeit, 1 At. Eisencyanür bei der Bildung des Sa

*) Vgl. 234 des vorliegenden Bandes. *D.*

zes abgeschieden haben. Wahrscheinlich ist daher die Vermuthung, das lösliche Salz bestehe aus:

$$(2\,K\,Cy + Fe\,Cy) + (3\,Fe\,Cy + 2\,Fe\,Cy^3),$$

worin 2 At. Kalium mit 8 At. Eisen verbunden sind, und dass die Flüssigkeit noch Cyankalium in Ueberschuss enthält. Der Versuch hätte in diesem Fall auf 100 Th. Eisenoxyd 47,66 Chlorkalium geben müssen.

Ein Theil von der noch später durchgegangenen blauen Lösung wurde fast bis zur Trockne verdunstet, dann mit etwas Wasser vermischt, filtrirt und mit Alkohol von 0,86 versetzt, bis das Blau eben ausgefällt war, hierauf abermals filtrirt. Die Flüssigkeit ging gelb durch, und hinterliess nach dem Verdunsten Cyaneisenkalium in seinen beiden Abänderungen. Das auf dem Filter zurückgebliebene Blau wurde wieder in Wasser gelöst, welches dabei das Papier ungefärbt liess, darauf zum Trocknen verdunstet und verbrannt. Es gab 31,92 Chlorkalium auf 100 Eisenoxyd. Diess entspricht 2 At. Kalium auf nicht völlig 12 At. Eisen. Es giebt also ein lösliches Berlinerblau, welches weniger als 1 At. Cyaneisenkalium auf 1 At. Berlinerblau enthält. Versucht man das erhaltene Resultat einer Berechnung zu unterwerfen: so findet man, dass es aus 2 At. Cyankalium und 3 At. Berlinerblau zusammengesetzt seyn kann, denn in der Formel

$$2\,(2\,K\,Cy + Fe\,Cy) + 3\,(3\,Fe\,Cy + 2\,Fe\,Cy^3)$$

sind 4 At. Kalium auf 23 At. Eisen enthalten, während das Resultat des Versuchs 23,8 giebt. Dieser Ueberschuss kann sowohl durch einen Beobachtungsfehler entstanden seyn, als auch dadurch, dass, durch Bildung von rothem Cyaneisenkalium, Eisenoxyd im Ueberschusse hinzugekommen ist.

Die unlösliche Verbindung, welche nach dem Auswaschen der löslichen auf dem Filter zurückbleibt, hatte nach dem Trocknen ganz das Ansehn des Berlinerblau's. Nach Verbrennung wurden 23,515 Th. Chlorkalium auf 100 Th. Eisenoxyd enthalten, entsprechend 2 At. Kalium auf 16 At. Eisen (16,16 nach dem Resultate des Versuchs). Wenn 1 At. Cyaneisenkalium mit 2 At. Berlinerblau, nach der Formel:

$(2\,K\,\dot{C}y + Fe\,\dot{C}y) + 2\,(3\,Fe\,\dot{C}y + 2\,\dot{F}e\,\dot{C}y^3)$

verbunden wäre, so sollte man 2 At. Kalium auf 15 At. Eisen finden. Das überschüssige Eisen ist vielleicht eine Folge davon, dass sich während des, zur Ausziehung des löslichen Berlinerblaus, eine Woche lang fortgesetzten Waschens Eisenoxyd und rothes Cyaneisenkalium gebildet haben, oder auch von einem zu langen Auswaschen, welches anfing das Unlösliche zu zersetzen und in reines Berlinerblau zu verwandeln.

In Bezug auf diese Ergebnisse bemerkt *Berzelius* schliesslich noch Folgendes:

Wenn auch diese Versuche über die Zusammensetzung der Verbindungen zwischen Cyaneisenkalium und Berlinerblau kein so scharfes Resultat liefern, als zur sichern Bestimmung der Bestandtheile derselben erforderlich ist, so zeigen sie doch das Daseyn zweier Verbindungen, einer löslichen und einer unlöslichen. Wird Berlinerblau mit Cyaneisenkalium gefällt, so bildet sich, wenn letzteres vorwaltet, eine in reinem Wasser lösliche Verbindung, welche niederfällt, weil sie unlöslich ist in salzhaltigem Wasser; herrscht aber das Eisensalz vor, so fällt ein Gemenge von Berlinerblau mit einer unlöslichen Verbindung nieder, welche in ihrer Zusammensetzung sehr variirt, je nach dem Ueberschusse des Eisenoxydsalzes, der Verdünnung der Blutlaugensalzlösung und der längern oder kürzern Berührung mit dem überschüssigen Eisenoxydsalze u. s. w. Wenn dieser Niederschlag gewaschen wird, so geht erst Eisenoxydsalz durch, und dann erst beginnt das Wasser das Cyaneisenkalium haltige Berlinerblau zu zersetzen, auf solche Weise, dass die im Wasser enthaltene Luft die Bildung von Eisenoxyd, so wie von Cyankalium und Eisencyanid veranlasst, welche sich mit gelber Farbe im Waschwasser lösen. Das Eisenoxyd bleibt mit dem Berlinerblau verbunden, eine Portion basischen Berlinerblau's bildend. Auch das lösliche Berlinerblau wird in dieser Weise zersetzt, aber dabei vergeht eine lange Zeit. Leitet man durch eine durchsichtige, dunkelblaue Lösung, nachdem sie bis 80° oder 90° erhitzt worden ist, einen Strom von

mosphärischer Luft, so wird sie in ganz kurzer Zeit gelbrün und unklar. Aus dem Angeführten ist ferner ersichtch, dass basisches Berlinerblau und lösliches Berlinerblau icht einerlei sind. Das erstere (?) enthält kein Eisenoxyd, elches sich dagegen in der löslichen Abänderung des baischen Berlinerbaus findet, dessen wässerige Lösung durch chwefelwasserstoff geschwärzt wird, der, wie bekannt, las Cyanid nur in Cyanür reducirt, und folglich das oxydreie Berlinerblau nicht färbt.

Endlich hat *Berzelius* auch das Cyaneisenblei einer ochmaligen Untersuchung unterworfen und sich überzeugt, ass dasselbe nach sorgfältigem Auswaschen kein Cyaneinkalium zurückhält *).

---

2. *Zersetzungsproducte des Alkohols* **).

I. *Chlorwein- und chlorweinige Säure.*

A. Hayes will durch Einwirkung von Chlor auf *kalt* Alkohol die Erzeugung zweier neuen, der Schwefeleinsäure analogen, Säuren beobachtet haben, welche er *chlorweinsäure* und *chlorweinige Säure* nennt. Er hat iese Säuren weder isolirt dargestellt, noch genauer qualitiv und quantitativ untersucht, sondern nur die Art ihr Bildung und ihre Verbindungen mit Kalk beschrieen. Beide Säuren entstehen bei Einwirkung sowohl von einem Chlor, als auch von Chlorkalk auf Alkohol. Wird nämlich ein Strom von Chlorgas so lange durch reinen, bis u 0° abgekühlten Alkohol geleitet, als noch Absorption Statt findet: so erhält man eine grünlich gelbe Flüssigkeit, welche, um die Abscheidung des gebildeten Aethers zu befördern, mit Wasser gemischt wird. Man scheidet nun

*) Als wir S. 256 des vorliegenden Bandes die Anwendung des Cyaneisenblei's zur Darstellung des Cyanquecksilbers vorschlugen, waren wir ebenfalls zu diesem Resultate gelangt, glaubten aber dasselbe nicht weiter erwähnen zu dürfen, da es sich schon zur Gnüge aus dem Verlaufe der frühern Analyse dieser Verbindung durch *Berzelius* ergab. *D.*

**) *Sillimann's* Journ. XXII. S. 141 u. ff.

den Aether ab, versetzt die Flüssigkeit mit Kalkmilch und unterwirft das Ganze der Destillation. Im Rückstande sind, ausser Salzsäure, noch die beiden neuen Säuren, an Kalk gebunden, enthalten.

Auch gelangt man zu demselben Ziele, wenn man zu Chlorkalk sein gleiches Gewicht Alkohol zusetzt und das Ganze abkühlt. Der Alkohol wird absorbirt, und nach 24 bis 30 Stunden ist alles in eine consistente Masse verwandelt, welche man mit einem gleichen Volum warmen Wassers auslaugt. Die Auflösung ist dieselbe wie die vorhergehende; sie wird bis zum Salzhäutchen abgedampft und zum Krystallisiren hingestellt. Die entstandenen Krystalle werden von der Flüssigkeit abgesondert, in einer kleinen Menge destillirten Wassers aufgelöst, wenige Grane kohlensauren Blei's zugesetzt, und die Flüssigkeit gekocht, wo sich kohlensaurer Kalk abscheidet; die hiervon abgesonderte Flüssigkeit wird verdampft, die dabei entstehenden Salzhäutchen von *chlorweinsaurem Kalk* in dem Mass, als sie sich bilden, entfernt, und zuletzt die concentrirte Flüssigkeit zum Abkühlen hingestellt, wo der *chlorweinigsaure Kalk* in nadelförmigen, prismatischen Krystallen zurückbleibt. Durch Wiederholung der Krystallisation können beide Salze sehr genau geschieden werden, auch kann man die dem chlorweinsauren Kalke noch anhängenden kleinen Mengen chloweinigsauren Salzes gänzlich durch Waschen mit dem doppelten Volum Alkohol entfernen.

Der *chlorweinsaure Kalk* stellt rechteckige, tafelförmige Krystalle dar, welche sehr geneigt sind, sich zu strahligen Massen zu gruppiren. Er besitzt einen perlenartigen Glanz, ist durchscheinend und von hellgelber Farbe. Die Krystalle besitzen dieselbe Tenacität, wie die des eisenblausauren Kali's. Bei einer Temperatur von 100° C. der trockenen Luft ausgesetzt, verlieren sie kein Wasser und ändern ihr Ansehn nicht. Bei Erhitzung bis zu 149° bis zu 204°,5 C. bräunt sich das Salz; es bildet sich eine Flüssigkeit unter anscheinender Schmelzung des Salzes, ein dichter und farbloser Dampf entbindet sich, welcher fast reine chlorweinige Säure ist, und es bleibt ein dunkelgrauer

ckner Rückstand von Chlorcalcium und Kohle. In Was- löst sich das Salz zu einer dichten farblosen Flüssigkeit, lche beim Sieden nur wenig Salz mehr aufnimmt. Es t sich langsam in Alkohol; die gesättigte warme Lösung zt beim Abkühlen kleine Krystalle ab. Die wässerige Lö- ig giebt mit salpetersaurem Quecksilberoxydul ein Salz von ssiger Löslichkeit, erzeugt aber weder Niederschlag, noch übung in Lösungen von salpetersaurem Silber-, Blei- d Kupferoxyd. Kleesäure fällt kleesauren Kalk.

Der *chlorweinigsaure Kalk* stellt sich in Form hexa- naler, in der Regel an den Enden abgestumpfter, manch- al aber pyramidal beendigter, Prismen dar, ist farblos, rchsichtig, zerbrechlich, von ebenem Querbruche, be- ndig an der Luft, unveränderlich am Licht. In trocke- r Luft werden die Krystalle undurchsichtig und zerfallen letzt zu Pulver; in der Wärme entwickeln sie reines asser; bei stärkerer Erhitzung schwellen sie auf, entwi- eln Gas, verkohlen sich, und nahe am Schmelzpuncte s Glases bleibt eine graue geschmolzene Masse zurück, elche aus Chlorcalcium, kohlensaurem Kalk und Kohle steht. In reinem Alkohol verlieren sie Wasser und lösen ch langsam auf. Die heisse gesättigte Lösung setzt Kry- alle beim Erkalten ab. Dasselbe findet auch bei der heis- n gesättigten Lösung in Wasser Statt, worin sie sehr icht löslich sind. Mit einer Lösung des salpetersauren uren Silberoxyds erzeugt das gelöste Salz einen Nieder- hlag in dichten, käseartig geronnenen, weissen Flocken; gen salpetersaures Bleioxyd verhält es sich indifferent, lbst wenn die Lösungen concentrirt oder erhitzt sind; mit lpetersaurem Quecksilberoxydul entsteht ein weisser Nie- rschlag, welcher krystallinisch wird und zum Theil in asser löslich ist. Mit Auflösungen von Kupfersalzen, alium-, Natrium- und Baryumchlorid entstehen keine ederschläge. Kleesäure fällt kleesauren Kalk.

II. *Sauerstoffäther.*

In *Poggendorff's* Ann. XXV. S. 188 meldet *Döberei-* , dass *Liebig* seinen Sauerstoffäther analysirt und sich

von der Eigenthümlichkeit desselben vollkommen üb
zeugt habe. *Liebig* fand ihn zusammengesetzt aus:

59,775	Kohlenstoff
11,435	Wasserstoff
28,790	Sauerstoff
100,000	

Döbereiner glaubt (unter der Voraussetzung, d
C = 12; H = 1; O = 8) diese Zusammensetzung du
die Formel $10\,C\,H^2 + 4\,H\,O + 3\,O$, ausdrücken zu d
fen, und findet es nicht unwahrscheinlich, dass die
Aether eine Verbindung seyn könne von 3 Atomen ei
normalen Sauerstoffäthers = 3 ($2\,C\,H^2 + O$) mit 2 At. Al
hol = 2 ($2\,C\,H^2 + 2\,H\,O$), obwohl wiederholte Beha
lung dieses Sauerstoff-Aethers mit Chlorcalcium keinesw
ein diese Ansicht unterstützendes Resultat liefert.

---

3. *Paraffin aus Wachs.*

Karl Ettling entdeckte bei Untersuchung der Produ
der trockenen Destillation des Wachses (*Ann. der Pha*
B. II. Hft. 3. S. 255 ff.) eine Substanz, welche er für identis
mit *Reichenbach's* Paraffin hält, indem sie hinsichtlich ih
chemischen Zusammensetzung sowohl, als hinsichtlich ih
Eigenschaften grosse Uebereinstimmung mit demsel
zeigt; sie scheint indess von concentrirter Schwefelsä
vollständig zerlegt zu werden (vgl. oben S. 296). Er erhi
diese Substanz durch Verseifung mit Wasser gut ausgew
schener Wachsbutter (welche durch Destillation von rein
weissen Wachse bei gelinder Siedhitze gewonnen worde
mit gleichen Theilen Aetzkali und 8 — 10 Theilen Wass
nach mehrstündigem Kochen. Das angebliche Paraf
schwamm als weisses durchsichtiges Oel auf einer durc
scheinenden bräunlichen, in der Kälte schleimigen Seif
und erstarrte zu einer weissen körnig krystallinischen hart
Scheibe. Durch wiederholtes Behandeln mit Wasser und A
kohol von 90° wurde diese Substanz nachher noch gereinig

Zur Mineralogie und Metallurgie.

1. *Ueber den Zinkbleispath vom Monte Poni bei Iglesias in Sardinien,*

von

C. Kersten,

in Freiberg.

Bei meinem Aufenthalt in *Piemont* theilte mir der
genieur des Mines, *de Mamelli*, freundschaftlichst meh-
e interessante Mineralien mit, welche er während seines
fenthalts auf der Insel Sardinien gesammelt hatte. —
st vor kurzem fand ich Zeit, selbige näher zu betrachten,
d eins derselben, mit der Etiquette „*Minerale di Monte*
ni vicina a Iglesias,"*) zog sogleich meine Aufmerk-
nkeit auf sich. Es ähnelte dem weissen Bleierz und
dete kleine Krystalle, welche auf einem derben schwe-
ı Metall aufsassen. Die weitere Untersuchung erwies,
ss es eine bis jetzt noch nicht im Mineralreich angetrof-
ıe Zusammensetzung besass. Auf den Grund der durch

*) In dem *Repertorio delle Miniere ossia Memorie e Notizie sopra le Sostance Minerali degli Stati di S. M. il Re di Sardegna*, Volume secondo, *Torino* A. 1825. geht aus einer Notiz (S. 189) hervor, dass zu *Monte Poni* bei *Iglesias* in früherer Zeit ein nicht unbedeutender Bleibergbau Statt fand. Im Jahr 1765 wurden die Bleigruben in der Nähe von *Guspini* und *Arbus* durch den Chevalier *Belly* wieder aufgenommen und mit Galeerensclaven betrieben. Von dieser Zeit an wurde auch wieder bei *Iglesias* auf Bleiglanz und kohlensaures Blei gebaut. Das untersuchte Mineral dürfte daher am letztern Ort in grösserer Menge sich finden. *K.*

meine Untersuchung erhaltenen Resultate, erlaube ich mir für dieses Mineral den Namen *Zinkbleispath* in Vorschlag zu bringen, ohne jedoch hiermit dasselbe für eine constante Verbindung und selbstständige Mineralspecies erklären zu wollen, sondern nur um diese, so wie die wahrscheinlich noch häufiger verbreiteten ähnlichen Verbindungen im Mineralreich, in der Kürze zu bezeichnen.

I. *Aeussere Charaktere des Zinkbleispaths.*

Form: sehr kleine auf und über einander gewachsene Krystalle bildend, welche etwas gerundet sind. Hr. Prof. *Breithaupt* glaubte an denselben rhombische Flächen, die auf flache Rhomboëder hinweisen, wahrzunehmen.

Theilbarkeit: wegen der geringen Grösse der Krystalle nicht mit Sicherheit zu bestimmen.

Bruch theils muschelig, theils blätterig.

Glanz: äusserlich glasglänzend, inwendig demantglänzend.

Farbe: weiss.

Strich: weiss.

Durchscheinend.

Etwas spröde.

Härte = Kalkspath.

Spec. Gewicht: 5,9.

Die Krystalle bilden kleine Drusenhäutchen auf einer derben, weissen Masse, die an mehreren Stellen mit eisenschüssigem Quarze durchzogen ist, und von der sie sich leicht lostrennen lassen. Diese derbe Masse bietet eine zweite Form dieses Minerals dar und zeigt, abgesehen von dem eingemengten eisenschüssigem Quarze, *dieselbe chemische Zusammensetzung*, wie die Krystalle.

II. *Chemische Untersuchung.*

A. Verhalten vor dem Löthrohre.

In der äussern Flamme schmilzt das Mineral zu einem durchsichtigen Glase, welches in der Wärme gelb, kalt farbelos ist.

Mit Borax im Oxydationsfeuer bildet es ebenfalls ein

chsichtiges, in der Wärme gelbes, kalt farbloses Glas, bei einem grossen Zusatz emailweiss wird; mit Zinn rd dasselbe grau und undurchsichtig.

Mit Phosphorsalz verhält sich das Mineral, wie mit rax im Oxydationsfeuer; nur wird es erst bei grösserer ltigung warm gelb, doch nicht so stark, als im Borax.

Auf Kohle schwach erhitzt, wird das Mineral soich gelb, dann roth, und bei grösserer Hitze reducirt es h unter Aufbrausen gänzlich, ohne eine Schlacke zu nterlassen, zu einer Menge von Bleikügelchen. Gleichitig wird die Kohle in der Nähe der Probe stark mit gelbh rothen Bleidämpfen beschlagen. In einiger Entfernung n diesem Anfluge befindet sich ein zweiter von *weissem* sehen. Bei dem Erhitzen nimmt er eine gelbe Farbe , welche aber nach dem Erkalten sogleich verschwindet.

Mit Kobaltsolution befeuchtet, und hierauf stark erzt, wird er *spangrün*.

Ein Geruch nach Arsenik oder Selen ist bei diesem rsuche nicht wahrzunehmen.

Mit Soda auf Kohle schmilzt das Mineral sogleich, und finden hierauf dieselben Erscheinungen, nur auffallenr und schneller, als wenn es für sich reducirt wird, Statt. ch hierbei ist kein Geruch bemerkbar.

Die bei diesem Versuche resultirende Schlacke wurde t Wasser aufgeweicht, in einem Uhrgläschen in der Wär mit Essigsäure schwach übersättigt und mit Chlorbaum und essigsaurem Blei versetzt, jedoch kein Niederlag erhalten, woraus sich die Abwesenheit von Schwe- und Phosphorsäure, so wie von mehreren anderen Miralsäuren erwies.

Ein Tropfen Silbersolution machte die Flüssigkeit jech opalisirend, nach Zusatz von Ammoniak aber wiedem klar, welches eine Spur Chlor anzeigte.

B) Qualitative Untersuchung auf nassem Wege.

In diluirter Salpetersäure löste sich das Mineral unter rkem Aufbrausen zu einer *farbelosen* Flüssigkeit auf.

Es blieb ein ockerfarbener Rückstand, welcher sich in Chlorwasserstoffsäure mit Hinterlassung von sandartiger Kieselerde auflöste. Die chlorwasserstoffsaure gelbe Auflösung wurde auf Vanadium u. s. w. geprüft, enthielt aber nur Eisenoxyd mit etwas Manganoxyd.

Die Auflösung des Minerals erlitt durch salpetersauren Baryt keine Veränderung. Salpetersaures Silber zeigte nur eine Spur von Chlor an.

Schwefelwasserstoff bewirkte einen bedeutenden schwarzen Niederschlag, welcher alleinig aus Schwefelblei bestand. Nach der völligen Ausfällung des Blei's war die Flüssigkeit *farbelos*. Durch wiederholtes Hindurchleiten von Schwefelwasserstoff entstand weder ein anderer Niederschlag, als Schwefel, noch eine Farbenveränderung der Flüssigkeit. Sie wurde hierauf zur Trockniss, zur Entfernung des Säureüberschusses, verraucht. Es blieb eine gelbliche Salzmasse zurück, welche in Wasser aufgenommen wurde. Die erhaltene Flüssigkeit erlitt durch wasserstoffschwefeliges Schwefelammonium einen voluminosen grünlich schwarzen Niederschlag. Da diese Farbe vom Eisen herrührte und dieses Metall die übrigen Fällungen undeutlich machen konnte: so versetzte ich die Auflösung mit bernsteinsaurem Natron, wodurch eine kleine Menge Eisenoxyd gefällt wurde.

Die solchergestalt vom Eisen befreite Flüssigkeit gab nun mit wasserstoffschwefeligem Schwefelammonium einen weissen, im Uebermass unlöslichen Niederschlag. Derselbe gab auf der Kohle einen starken weissen, in der Wärme gelb erscheinenden Beschlag, welcher durch Kobaltsolution grün wurde, sich also als Zinkoxyd erwies.

Um zu untersuchen, ob die Flüssigkeit, ausser Zinkoxyd, noch andere Basen enthalte, wurde die nach der Fällung des Zinkoxydes mit wasserstoffschwefeligem Schwefelammonium zurückgebliebene Flüssigkeit mit Salpetersäure erhitzt, der Schwefel abgesondert und nun mit Aetzammoniak und kohlensaurem Natron geprüft, allein durch keins dieser Reagentien ein Niederschlag erhalten, wonach also blos Zinkoxyd in der Flüssigkeit enthalten war.

Die Hauptflüssigkeit nach der Abscheidung des Blei's, errauchen, Aufweichen u. s. w. zeigte folgendes Ver-lten:

Aetzkali, Aetzammoniak und kohlensaures Ammo-ak bildeten weisse voluminose Niederschläge, die sich, s auf eine geringe Menge Eisenoxyd, mit Leichtigkeit einem Uebermasse der Fällungsmittel auflösten.

Oxalsaures Kali gab einen körnigen Niederschlag. Um öglichst versichert zu seyn, dass eine geringe Menge alkes sich nicht der Erkennung entziehe, glühte ich letz-n Niederschlag stark und digerirte ihn sodann mit Was-r. Dieses wurde durch oxalsaure Salze nicht getrübt.

Schwefelsäure, Chlorcalcium und Chlorbaryum wa-n ohne Reaction. Demnach enthielt die Hauptflüssigkeit r noch Zinkoxyd. Das durch Aetzammoniak gefällte senoxyd zeigte, mit Soda auf einem Platinblech ein-schmolzen, einen geringen Mangangehalt.

Wiederholt wurde nun mit einer neuen Portion des inerals durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron u. s. w. ie Prüfung auf Phosphorsäure und Flusssäure angestellt, loch ohne Erfolg.

Das untersuchte Mineral enthält diesem zu Folge: Koh-ısäure, Bleioxyd, Zinkoxyd und Spuren von Chlor. Das ınganhaltige Eisenoxyd ist jedenfalls als eingemengt zu rachten.

C) Quantitative Untersuchung.

Da zu den qualitativen Untersuchungen die kleinen ystalldrusen des Zinkbleispaths grösstentheils verwandt ırden waren, so sah ich mich genöthigt, zu der quanti-ıven Bestimmung der einzelnen Bestandtheile auch die ·ben Parthien anwenden zu müssen.

1) 1,^{s}552 des fein gepulverten und schwach getrock-en Minerals wurden in einem langhälsigen, schiefgeneig-Kolben mit diluirter Schwefelsäure übergossen und gsam erwärmt. Es fand sogleich eine starke Entwicke-g von kohlensaurem Gase Statt und das Mineral löste h mit Leichtigkeit und Hinterlassung eisenoxydhaltiger,

sandiger Kieselerde auf. Die Auflösung wurde von dem Rückstand abgegossen und letzterer mit etwas stärkerer Salpetersäure nochmals behandelt. Der Rückstand wurde nun abfiltrirt, mit heissem Wasser ausgesüsst, bis dieses von Schwefelwasserstoff nicht mehr gebräunt wurde, hierauf getrocknet und geglüht. Sein Gewicht betrug 0,ᵍ052. Er hatte eine braune Farbe und wurde durch Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselerde leicht zersetzt. Diese Auflösung wurde nicht mehr vom Schwefelwasserstoff gefällt und enthielt blos Eisenoxyd mit etwas Manganoxyd.

2) Da die Präliminarversuche nur eine höchst geringe Menge Chlor in dem Mineral angezeigt hatten, so konnte die quantitative Bestimmung desselben nicht ausgeführt werden.

Aus der Auflösung wurde nun, nach vorhergegangener starker Verdünnung, das Blei durch einen Strom Schwefelwasserstoffgases gefällt. Wenn schon aus dem erhaltenen Schwefelblei, bei dem Vorhandenseyn einer nur höchst geringen Menge Eisenoxyds in der Auflösung, die Menge des Bleioxydes berechnet werden konnte: so änderte ich doch, weil, in Folge der Beobachtung von *Johnston*, dass bei dem Hindurchleiten von Schwefelwasserstoffgas durch eine freie Salpetersäure haltende Flüssigkeit Schwefelsäure gebildet wird, das Schwefelblei mit schwefelsaurem Blei gemengt seyn konnte, Ersteres durch rauchende Salpetersäure in Letzteres um, und erhielt 1,ᵍ568 geglühtes schwefelsaures Bleioxyd = 1,ᵍ154 Bleioxyd.

3) Die bei der vorigen Operation zurückgebliebene Flüssigkeit, durch welche nochmals ein Strom Schwefelwasserstoffgases, wiewohl ohne eine Veränderung derselben zu bewirken, hindurchgeleitet worden war, wurde nun bis ziemlich zur Trockniss verraucht, um die geringe Menge Eisen wiederum auf das Maximum der Oxydation zurückzuführen, sodann mit Ammoniak neutralisirt und das Eisenoxyd durch bernsteinsaures Ammoniak gefällt. Die Menge des geglühten rothen Eisenoxydes betrug 0,ᵍ0075. Dasselbe wurde durch Auflösen in Chlorwasserstoffsäure

auf seine Reinheit geprüft. Es enthielt nur eine kleine Menge Kieselerde.

Da die Hauptflüssigkeit sowohl durch die Fällung des Eisenoxyds, als durch die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf die Salpetersäure, ammoniakhaltig geworden war, wodurch die Fällung des Zinkoxyds erschwert wurde: so versetzte ich sie mit kohlensaurem Natron im Uebermass und dampfte sie bei lebhaftem Feuer zur Trockne ab. Die trockene Masse wurde mit Wasser aufgeweicht und das gebildete kohlensaure Zink auf ein Filter gebracht. Die durchfiltrirte Flüssigkeit wurde nochmals zur Trockniss verdampft, und die feste Masse mit Wasser behandelt. Es blieb noch ein wenig kohlensaures Zinkoxyd zurück, welches ich dem zuerst erhaltenen beifügte. Das zurückgebliebene Fluidum wurde nun durch wasserstoffschwefeliges Schwefelammonium auf Zink untersucht; es entstand jedoch hierdurch blos eine schwärzlich grüne Färbung, welche nur eine Spur Eisenoxyds andeutete.

Das erhaltene kohlensaure Zink wurde in einem Platintiegel stark geglüht, um seine Kohlensäure zu entfernen. Als ich es hierauf im Platintiegel mit Wasser übergoss, zeigte diess eine merklich alkalische Reaction, wiewohl es bei der Filtration wiederholt mit heissem Wasser ausgewaschen worden war*). Es wurde daher noch so lange ausgesüsst, bis es nicht mehr reagirte, und hierauf nochmals geglüht. Das Gewicht des erhaltenen Zinkoxydes betrug 0,^{g}0685.

Da Bleioxyd, Zinkoxyd und Eisenoxyd mit Schärfe bestimmt werden konnten, so ergab sich aus dem Verluste die Menge der, in dem Mineral enthaltenen, Kohlensäure.

1,^{g}552, oder, nach Abzug des unlöslichen Rückstandes, 1,^{g}500 Zinkbleierz wurden daher zerlegt in:

*) Es scheint, als wenn sich bei der Fällung des Zinkoxydes mit kohlensaurem Natron ein Doppelsalz bilde, wie diess bei der Talkerde der Fall ist, und dass man bei der Fällung desselben ähnliche Vorsichtsmassregeln, wie bei der Bestimmung der Talkerde, anzuwenden habe. *K.*

1,ᵍ1540 Bleioxyd
0, 0685 Zinkoxyd
0, 0075 Eisenoxyd
Spur Chlor

1,ᵍ2300
0, 2700 Kohlensäure und Verlust.

1,ᵍ5000

Oder 100 Theile desselben lieferten, wenn man die geringe Menge Eisenoxyd als fremden Bestandtheil betrachtet:

92, 10 kohlensaures Bleioxyd mit einer Spur Chlorblei
7, 02 kohlensaures Zinkoxyd.

99, 12.

Da die geringe Grösse der Krystalle die Bestimmung des Krystallsystems und Messungen unmöglich machte: so bleibt es noch unentschieden, in welcher gegenseitigen Beziehung kohlensaures Blei und kohlensaures Zinkoxyd in dem untersuchten Minerale zu einander stehen, und ob letztere Verbindung die erstere vertritt, ohne Veränderung der Krystallform zu bewirken, nämlich mit ihr isomorph ist.

Wenn schon das Zinkoxyd einer andern Gruppe isomorpher Basen angehört, als das kohlensaure Bleioxyd, so bietet doch der Arragonit ein Verbindungsglied dar.

Betrachtet man das Mineral als eine Verbindung zweier, in keiner derartigen Beziehung zu einander stehender Salze, so kann man seine Zusammensetzung durch die Formel

$$\dot{Zn}\,\ddot{C} + 6\,\dot{Pb}\,\ddot{C}$$

ausdrücken. Wie jedoch schon oben bemerkt, ist es mir wahrscheinlicher, dass das untersuchte Mineral keine constante Verbindung, und demgemäss dürfte es daher auch nicht als eine selbstständige Species angesehen werden können, wenn schon seine naturhistorischen Unterscheidungsmerkmale, namentlich sein geringes specifisches Gewicht, verglichen mit dem der weissen Bleierze, diess vielleicht zulassen möchten.

Ich hege im Gegentheile die Vermuthung, dass die chemische Untersuchung verschiedener Abänderungen der Weissbleierze vielleicht zu ähnlichen Resultaten führen

dürfte, als die sind, welche ich bei der Analyse verschiedener *Braunbleierze* gefunden habe, dass man nämlich Weissbleierze mit verschiedenem Gehalt an kohlensaurem Zink finden möchte.

Solche Vertretungen des Bleioxydes durch andere Basen, wie in den Braunbleierzen und in dem eben untersuchten Minerale, scheinen in der Natur nicht selten vorzukommen, und seitdem man selbige bei den Braunbleierzen kennen gelernt hat, ist von *Johnston* *), durch die Auffindung einer krystallisirten Verbindung von kohlensaurem Kalk mit kohlensaurem Bleioxyd, ein neues interessantes Beispiel dieser Art bekannt geworden.

---

2. *Dürfen Augit und Hornblende in eine Gattung vereinigt werden?*

vom

Professor *Glocker* in Breslau.

Es kann der Wissenschaft nicht anders als förderlich seyn, dass, während in unseren Tagen so viele Mineralogen, besonders in England und Deutschland, es sich angelegen seyn lassen, die Gattungen in der Mineralogie (nach einem auch in der Botanik und Zoologie beliebten Gebrauch) immer mehr zu spalten und zu vervielfältigen, doch auch hin und wieder ein denkender Geist sich erhebt, welcher, im Gegensatze mit jenen, von dem gewiss philosophischern Principe der Vereinigung und Reduction geleitet wird. Und in der That möchte man glauben, es müsste, nachdem bisher der Scharfsinn durch die Hervorhebung auch der allerfeinsten Unterschiede hier fast allein das Feld behauptet hat, nun auch einmal der vergleichende Witz, durch eine Zusammenstellung des Aehnlichen zur Begründung einer geringern Zahl von Einheiten, zu seinem Rechte gelangen. Es scheint einmal an der Zeit zu seyn, die bis ins Ungebührliche vermehrten Gattungen einer schärfern

*) Vgl. S. 484. des vorigen Bandes von diesem Jahrbuche.

Prüfung zu unterwerfen, um wo möglich zu eine
wissheit zu gelangen, was von ihnen bleiben, was a
schieden, oder mit anderen Gattungen vereinigt w
muss. Indessen kann man, wie leicht zu erachten,
bei diesem Unternehmen zu weit gehen, und nur eine
ge Befolgung der richtigen, bei Aufstellung der Gatt
geltenden, Grundsätze kann vor solchem Extrem, e
wie vor dem erstern, bewahren.

Es giebt gewiss wenige Mineralien, welche, bei
grosser und vielseitiger Verwandtschaft, ihrem ä
und innern Charakter nach, doch andererseits auch v
durch so bestimmte, und selbst ohne grosse Mühe auf
dende, Merkmale von einander unterschieden sind
Hornblende und *Augit*. Gleichwohl ist Herr Prof. *G.*
welchem die Wissenschaft schon so viele treffend dur
führte Vergleichungen verdankt, der Meinung, dass
beiden Mineralien in *eine* Gattung vereinigt werden
sen. In einer kürzlich von ihm in *Poggendorff's* An
(Bd. XXII. 1831. S. 321 ff.) erschienenen, in viel
Hinsicht sehr belehrenden, zugleich auch durch eine
so klare, als angenehme Darstellung sich auszeichn
Abhandlung sucht er dieses durch folgende Gründe z
weisen: 1) weil die Winkel beider Mineralien sich au
ander reduciren lassen; 2) weil beide in der chemische
sammensetzung und im specifischen Gewicht einander
ähnlich sind; 3) weil sich in den Grünsteinen vom
Krystalle finden, welche die Structurflächen der Horn
de und die Form des Augits haben; 4) weil Hornb
und Augit in einer regelmässigen Zusammengrupp
vorkommen, in welcher die Krystalle parallele Axe
ben und die stumpferen Seitenkanten der Hornblend

re lehrten, dass man sowohl durch Schmelzung der Hornlende für sich im Platin- oder Kohlentiegel, als auch durch usammenschmelzung der Bestandtheile der Hornblende nd des Augits stets nur Krystalle von der Augitform erält. Dazu kommt nach ihm noch, dass in den Ofenschlaken und Hüttenproducten sich gleichfalls nur Augit- und eine Hornblendekrystalle erzeugen; dass die Mineralien, deren Begleitung die Hornblende gewöhnlich erscheint, olche sind, die sich durch langsames Erkalten einer geschmolzenen Masse gebildet haben, wie Quarz, Feldspath, Albit u. a., der Augit dagegen am häufigsten mit Olivin ch zusammenfindet, welcher durch schnelles Erkalten sich ildet; dass endlich da, wo Augit und Hornblende zusamen vorkommen, beide eine verschiedene Schmelzbarkeit esitzen, Augit nämlich die schwerer schmelzbare, Hornlende die leichter schmelzbare Masse ist, und die letztere ch um die erstere gebildet hat.

Für so wichtig man auch einige dieser Gründe in der hat anerkennen muss, und so sehr sie auf den ersten Blick eeignet zu seyn scheinen, unsern bisherigen Glauben an ie Gattungsverschiedenheit des Augits und der Hornblende ankend zu machen: so wenig kann ich doch mit dem Herrn Verf. in dem Resultat übereinstimmen, welches er us seinen Beobachtungen und Combinationen zieht. So iel ist, meiner Ueberzeugung nach, gewiss: *eine Gatungsidentität beider Substanzen wird durch alles das Angeführte nicht bewiesen*, und zwar schon aus dem einzigen Grunde: *weil die Structur sie entschieden von einander trennt;* eine Structurverschiedenheit, die, man mag sagen, was man will, im höchsten Grade charakteristisch bleibt. Denn niemals zeigt der Augit, neben der ihm eigenthümlichen, nicht sehr vollkommenen, gewöhnlichen Structur, auch zugleich die unter $124\frac{1}{2}^{\circ}$ gegen einander geneigten, so ungemein vollkommenen, stark perlmutterartig glänzenden Structurflächen der Hornblende, und diese nie, neben ihrer eigenthümlichen Structur, die unter $87\frac{1}{2}^{\circ}$ *) gegen einander

*) Nach *Hauy* 87° 42′, nach *Kupffer* 87° 6′.

geneigten Structurflächen des Augits. Beides müsste aber nothwendig der Fall seyn, wenn sie einer und derselben Gattung angehörten. Der Verf. giebt dieses auch a. a. O. S. 344 selbst zu.

Sehr bemerkenswerth sind nun zwar die von ihm in dieser Beziehung angeführten Beispiele von, im Uralischen Grünstein entdeckten, *Krystallen, welche die Augitform und zugleich die Hornblendestructur haben.* Diese lassen sich jedoch wohl so erklären, dass um einen Hornblendekern sich Augitmasse krystallisirt hat, wobei also jede von beiden Massen bleibt, was sie ist; eine Erklärung, welche durch die Beispiele anderer, gleichfalls im Uralischen Grünstein vorkommender, Krystalle wirklich bestätigt wird, bei denen nämlich mit der Form des Augits gleichfalls die Structur der Hornblende zusammenbesteht, in deren Mitte sich aber noch ausserdem ein Kern von Augit befindet, dessen Flächen den Flächen der äussern Augitform entsprechen. Hier erscheint doch jede der beiden Massen in bestimmter Absonderung von der andern, die eine hat sich um die andere gestaltet und die Bildung des Augits sich zweimal wiederholt *). Vielleicht lassen sich mit der Zeit auch noch mehrfach sich wiederholende, einander enveloppirende Bildungen dieser Art entdecken. — Sollte es sich jedoch mit den zuerst erwähnten Krystallen so verhalten,

*) Herr *G. Rose* belegt diese merkwürdigen Krystalle vom Ural mit einem besondern Namen, *Uralit*, als wenn sie einer eigenen Art des Augits angehörten, in gleichem Sinne wie der Schillerspath, Paulit und Broncit. Da aber diese Krystalle, wenigstens die zuletzt genannten, nichts anders als eine Verbindung von gewöhnlicher Hornblende und gewöhnlichem Augit darstellen, indem die eine Masse die Hülle der andern ausmacht: so kann doch von einer besondern Art nicht die Rede seyn, eben so wenig, als wenn ein Theil dieser Krystalle Pseudokrystalle seyn sollten. Sie können auch nicht auf gleiche Stufe mit dem Schillerspath, Paulit und Broncit gestellt werden; denn diese haben die Augitstructur, nur dass *eine* Structurrichtung bei ihnen in grösserer Vollkommenheit hervortritt, als beim gewöhnlichen Augit, zeigen dagegen keine Spur von Hornblendestructur, welche sich bei jenen Uralischen Krystallen findet.

ass die Hornblendestructur durch und durch geht und in er äussersten Hülle auch nicht die geringste Spur von Au-itstructur wahrzunehmen ist: so würde auch dieses noch einesweges berechtigen, auf eine Gattungsidentität der ugit- und Hornblendemasse zu schliessen. Denn immer öchte doch in diesem Falle die Ansicht viel näher liegen nd die Folgerung natürlicher seyn, dass jene Krystalle, a sie dann ganz aus Hornblendemasse beständen, *Pseudo-rystalle nach Augitformen* seyen, gesetzt auch, man üsste die Art der Bildung derselben noch nicht befriedigend u erklären. Wenn also Hr. *Rose* (a. a. O. S. 334) ausdrücklich en Umstand, „dass die Hornblende sich in der Form des ugits findet," als beweisend für die Gattungsidentität bei-er anführt: so sieht man in der That die Consequenz nicht in; vielmehr passt dieser Ausdruck ganz auf eine Pseudo-rystallisation.

Eine Thatsache, worauf Herr *Rose* sich ferner stützt, ind die *regelmässigen Zusammenwachsungen von Augit- nd Hornblendekrystallen* nach gleichnamigen Richtungen llein dergleichen kommen auch bei anderen Fossilien, elche anerkannt verschiedenartigen Gattungen angehören, or, wie z. B. beim Albit und Feldspath, beim Braun-path und Kalkspath u. s. w. Niemand wird wohl wegen ieses regelmässigen Zusammenwachsens die Heterogene-tät dieser Gattungen in Abrede stellen.

Herr *Rose* legt einen besondern Werth zum Behufe einer Behauptung darauf, *dass sich die Winkel beider Mineralien auf einander reduciren lassen.* Was aber zu iel beweist, beweist (nach einer bekannten logischen Re-el) nichts. Und so verhält sichs mit der Art der Berech-ung, wodurch er eine solche Uebereinstimmung in den Vinkeln findet (a.a.O.S. 323 ff.). Denn ähnliche Beziehungen wischen den Winkelverhältnissen, wie bei Hornblende nd Augit, werden sich auch bei vielen anderen, ganz eterogenen, krystallisirten Fossilien, *bei Anwendung jener Methode*, ohne grosse Mühe auffinden lassen. Mit gleichem echte, wie Herr *Rose* einen gegebenen Krystallwinkel, m dessen Reduction auf den Winkel eines andern Mine-

rals zu versuchen, halbirt, und den zur verdoppelten Tangente dieses halben Winkels gehörigen Winkel wieder verdoppelt, könnte man diese Winkel auch nach anderen rationalen Zahlenverhältnissen beliebig verkleinern oder vergrössern; und da liessen sich denn wohl, wo nicht vielleicht in den meisten, doch in vielen Fällen ähnliche Verhältnisse herausbringen. Geht es nicht auf die eine Weise, so versucht man es auf eine andere, bis man endlich ein Verhältniss, das nach Wunsch ist, gefunden hat. Ist dieses aber nicht ein etwas willkürliches Probiren und überhaupt ein ziemlich erkünsteltes Verfahren? Und werden Zahlenverhältnisse, welche in anderer Hinsicht so wichtig sind, auf solche Weise nicht zu einem Spiele des rechnenden Verstandes gemacht, welches der Wissenschaft, wenn wir die Sache genau betrachten, wenig frommt? — Doch gesetzt auch, wir schenkten jener Berechnungsmethode unsern ganzen Beifall, hat Herr *Rose* etwa durch dieselbe eine vollkommene Uebereinstimmung der Winkel beider in Rede stehender Fossilien, oder eine vollständige Reduction dieser Winkel auf einander nachgewiesen? Keineswegs. Es ergab sich eine blose Annäherung in den Winkelverhältnissen, und es blieben immer noch bemerkbare Unterschiede stehen, so dass man in keinem Fall auf eine Identität folgern kann *). Auf diese Unterschiede will aber Herr *Rose*, weil sie ihm zu gering scheinen, kein Gewicht legen. Man sehe zu, wohin diess führt! Denn wo wird dann die Grenze seyn? wo das Gesetzmässige? — Wollten wir auf die Differenzen in den Winkeln analoger Formen, nament-

*) Was die von unserm Herr Verf. versuchte Reduction der Winkel beider Mineralien betrifft, so drückt er selbst das gewonnene Resultat S. 325 mit folgenden Worten aus: „Die Winkel der Hornblende und des Augits lassen sich also *fast* vollständig auf einander reduciren.“ Und doch lesen wir am Schlusse der Abhandlung S. 342, wo er die Gründe für seine Behauptung summarisch wiederholt, ein ganz anderes Resultat, indem es nämlich dort heisst: „Die Winkel der Hornblende und des Augits lassen sich *vollkommen* auf einander reduciren.“ —

ch der so häufig vorkommenden rhombischen und klino-
ombischen Säulen, wo doch gerade die bestimmte Nei-
ng der Structurflächen den Hauptcharakter ausmacht, nur
nen so geringen Werth legen, wie Herr *Rose*, und dieses
mit entschuldigen, dass der Austausch isomorpher Be-
andtheile solche Winkelunterschiede hervorbringe: so
üssten viele Gattungen, die gegenwärtig von allen Mine-
logen als solche anerkannt sind, verschwinden, ja wir
ürden am Ende keinen sichern Massstab mehr für natür-
che Gattungen haben.

Gross ist die Uebereinstimmung zwischen Hornblende
nd Augit in ihrem *chemischem Charakter*. Aber auch
er bleiben immer noch Unterschiede stehen, auf welche
ir nothwendig einen Accent legen müssen, wohin beson-
ers der, nach den allermeisten Analysen nicht unbeträcht-
che, Thonerdegehalt der Hornblende und die von *v. Bons-
orff* in allen Hornblende-Abänderungen gefundene, wenn
ch kleine, Quantität von Flussspathsäure gehört. Indes-
n gesetzt auch, die chemische Uebereinstimmung wäre
ch grösser, wäre selbst, den Stoffen nach*), eine voll-
ommene: so würde die gänzliche Formverschiedenheit
iner Ursache genug zur Trennung beider als zweier ver-
hiedener Gattungen seyn; denn sonst müssten wir offen-
ar auch den Granat und Vesuvian, (bei welchen beiden sich
ch überdiess noch die Krystallformen leicht auf einander
educiren lassen, wenn wir blos das geometrische, nicht
as physische Verhältniss ins Auge fassen) den Kalkspath
nd Arragonit, den Schwefelkies und Graueisenkies (*Fer
ulfuré blanc*) und noch andere, naturhistorisch wesentlich
etrennte, Substanzen je zu einer Gattung vereinigen. Die

*) *In jeder Hinsicht* (den Stoffen und Verhältnissen nach) über-
einstimmend, mithin absolut identisch, ist die chemische
Beschaffenheit zweier krystallographisch getrennten Gat-
tungen (auch der oben im Verfolge genannten) gewiss nie;
es mögen uns bei solchen Gattungen noch Verhältnisse,
wenn auch nicht Stoffe, entgehen, denen wir durch die
Mittel, welche uns die Chemie darbietet, nicht beikommen
können.

chemische Masse für sich allein, wie sie nämlich durch die uns zu Gebote stehenden Mittel erkennbar ist, bildet aber noch nicht die Gattungen; sie kann dieses nur im Vereine mit den physischen Eigenschaften, welche vom naturhistorischen Standpunct aus die wichtigeren sind; ja nur die Gesammtheit aller wesentlichen Eigenschaften und deren Verbindung zu einer Einheit ist hier das Bestimmende. (Vgl. mein *Handbuch der Mineralogie*, Abth. II. S. 325 f.)

Berücksichtigen wir das *specifische Gewicht*: so lehrt eine Vergleichung der verschiedenen Augit- und Hornblende-Abänderungen sogleich, dass dasselbe kein Merkmal zur Unterscheidung abgiebt; und dieses wäre denn auch die einzige Eigenschaft, welche einer Vereinigung beider Mineralien in *eine* Gattung nicht im Wege stände.

Ein vorzüglich wichtiger Umstand dagegen, ja auf den ersten Blick der wichtigste, der zur Unterstützung der *Rose*'schen Ansicht dient, ist der von der *Bildungsweise beider Substanzen* hergenommene, wobei vorausgesetzt wird, dass beide auf dem trocknen Wege, *durch Schmelzung*, entstanden seyen, und dass, wenn beide aus einer und derselben geschmolzenen Masse hervorgingen, es nur von der schneller oder langsamer erfolgenden Abkühlung abgehangen habe, ob sich daraus Augit oder Hornblende gestaltete. Allein auch dieser Umstand steht, meines Erachtens, noch keineswegs so fest, dass ihn kein Zweifel mehr berühren könnte. Für's Erste wird hierbei Einiges vorausgesetzt, was theils wirklich unstatthaft, theils noch im mindesten nicht, auch nicht durch die angestellten Schmelzversuche, erwiesen ist, dass nämlich Augit und Hornblende *überall*, wo sie vorkommen, durch Schmelzung entstanden seyen, dass Quarz, Feldspath, Albit und andere mit Hornblende vorkommende Fossilien dieselbe Entstehung, und zwar dass sie durch langsame Abkühkühlung, dagegen Olivin und andere mit dem Augit vorkommende Mineralien durch schnelles Erkalten ihre Krystallform erlangt haben. Findet sich denn nicht auch in entschieden geschichteten Gebirgsarten, welche, wenn auch später gehoben, doch ursprünglich nur durch Niederschlä-

entstanden seyn können, wie im Glimmerschiefer, Thonschiefer, Dioritschiefer, Strahlsteinschiefer u. s w., häufig genug krystallisirte Hornblende? Warum übergeht *Rose* diese Gebirgsarten, indem er vom Vorkommen Hornblende spricht, und erwähnt nur des Syenits, Trarts und der Lava, welche ihm freilich für seinen Zweck ein brauchbar waren? — Wie man in unseren Tagen in Wissenschaft so Vieles übertreibt, so auch die Folgegen aus den an sich höchst wichtigen Thatsachen, die plutonischen Theorie geführt haben, zu welcher man genwärtig mit solcher Turbulenz inclinirt, dass, wenn n in der unlängst vergangenen Zeit der Herrschaft des *erner*'schen Systems gegen die entschiedensten Beweise lkanischer Bildung blind war, man jetzt, nicht minder seitig, die augenscheinlichsten Denkmäler neptunischer derschläge, beinahe möchte ich sagen absichtlich, überht. —

Soll zweitens, wie Hr. *Rose* annimmt, die Hornnde durch langsame, der Augit durch schnelle Abkühg der geschmolzenen Masse entstanden seyn, wie lässt h das unmittelbare Zusammenvorkommen beider in manen Basalten*), Wacken, Trachyten und auch, nach des rfassers eigener Angabe, im Uralischen Grünstein beifen? Hier müssen doch beide unter einerlei Art ent-

*) Hr. *Rose* sagt S. 336, er kenne ausser der Wacke nur einige Trachyte, worin neben Hornblende auch Augitkrystalle vorkommen. Es giebt aber wirklich auch Basalte, welche beiderlei Krystalle einschliessen, wie unter anderen der Basalt von der Lausche unweit Zittau. — So kann auch das Zusammenvorkommen des Olivins (welcher gleichfalls durch schnelle Abkühlung entstanden seyn soll) mit dem Augit nichts für des Verf.'s Meinung beweisen; denn es ist gar nichts so Seltenes, dass Olivin auch mit Hornblende (die doch nur durch langsames Erkalten sich gebildet haben soll) vorkommt, und zwar neben bloser Hornblende, ohne allen Augit, wie z. B. in den Basalten von Nickelsdorf unweit Sebnitz und von Hühnerwasser in Böhmen, von welchem Vorkommen ich ausgezeichnete Exemplare besitze.

standen seyn! Oder kann man wohl annehmen, dass, mitten in einer und derselben geschmolzenen Masse und in einer und derselben Bildungsepoche, die Abkühlung an abwechselnden, einander ganz nahe liegenden Stellen in verschiedenen Zeiten erfolgt sey? Wenn aber Hr. *Rose*, um die Ineinanderbildung beider Fossilien zu erklären, sagt, dass sich aus einer und derselben Masse zuerst blos Augit, als das schwerer Schmelzbare, und dann erst, bei verminderter Temperatur, Hornblende, als das leichter Schmelzbare, um den Augit gebildet habe: so ist dieses, auch abgesehen davon, dass durchaus nicht erklärt wird, wann und wie in die ursprünglich gleichartige Masse die vorausgesetzte Differenz, von welcher doch die ungleiche Schmelzbarkeit abhängt, gekommen sey — eine rein hypothetische Annahme, gegen welche das eben erwähnte Nebeneinandervorkommen *isolirter Krystalle* von beiden Gattungen streitet, wenn auch die angestellten künstlichen Schmelzungsversuche dafür zu sprechen scheinen. Unter diesen letzteren ist gewiss der frappanteste der, durch welchen ein Strahlstein (grüne strahlige Hornblende) im Porcellanofenfeuer in büschelförmig-gruppirte, nadelförmige*) Augitkrystalle umgewandelt wurde (S. 338) — eine Erscheinung, die sich indessen vielleicht mit der Zeit, wenn dergleichen Versuche wiederholt würden, aus den, bei dem Umschmelzungsprocesse vorsichgehenden, Veränderungen und aus wohl auch noch unbekannten dabei stattfindenden Umständen dürfte erklären lassen, ohne dass man nöthig hätte, dieselbe, gestützt auf jenen isolirten Versuch, jetzt schon als Beleg für die Identität der Hornblende- und Augit-Gattung gelten zu lassen.

Endlich aber auch selbst dann, wenn die Bildung der Hornblende wirklich einzig und allein nur von der längern

*) Hr. *Rose* nennt zwar diese Krystalle (S. 338) „*faserige*," wollte aber statt dessen gewiss „*nadel-* oder *haarförmige*" sagen, weil *ein* Krystall nicht faserig seyn kann, vielmehr das Faserige erst durch eine Aggregation vieler zarten Krystalle hervorgebracht wird.

oder kürzern, zur Abkühlung erforderlichen, Zeit abhinge, würde dieses immer noch nicht die naturhistorische Gattungsidentität der beiden so gebildeten Körper beweisen, so lange nämlich jeder von beiden constant und ausschliesslich die ihm eigenthümliche Structur und Krystallform annimmt. Die Tendenz zu einer eigenthümlichen Form bleibt der sicherste Beweis von einer Eigenthümlichkeit der Masse, auch da, wo unsere Chemie den Grund dieser Eigenthümlichkeit in der Mischung noch nicht aufzuweisen im Stande ist.

So ist demnach, wie sich aus einer unbefangenen Betrachtung ergiebt, durch keinen der von Hrn. *Rose* angeführten Gründe die Identität der beiden in Rede stehenden Gattungen überzeugend dargethan. Der Herr Verf., der es selbst fühlte, dass seine Gründe, vereinzelt, keinen genügenden Beweis liefern, glaubte daher den beabsichtigten Zweck um so gewisser zu erreichen, wenn er alle diese Gründe zusammenstellte und gleichsam in einen Brennpunct vereinigte, damit einer den andern unterstütze, indem keiner für sich ausreicht. Die Zusammenstellung ist treffend, und die verschiedenen Gründe folgen einander Schlag auf Schlag, in gesteigerter Ordnung. Wenn aber das auf solche Weise geschickt Vereinigte nur auch einen Beweis abgäbe! Allein Gründe, welche *für sich* nichts beweisen, können auch *in ihrer Collection*, und wären ihrer noch so viele, sich zu keinem Gesammtbeweise gestalten, da es bei einem Beweise bekanntlich nicht auf die Zahl, sondern auf die Beschaffenheit der Gründe, d. h. auf ihre Beweiskraft, ankommt. Diese letztere wird aber durch das Aneinanderreihen von Gründen, die an sich wenig oder nichts beweisen, natürlich nicht erhöht. Die *Rose*'sche Art zu schliessen hat auch nicht einmal die Kraft eines gewöhnlichen Analogieschlusses; denn es wird darin ja nicht aus einer vollkommenen Uebereinstimmung der beiden betreffenden Gattungen in den meisten wesentlichen Merkmalen auf deren Uebereinstimmung auch in allen übrigen, mithin auf ihre Gattungsidentität, geschlossen. Vielmehr ist dort in

den einzelnen, zum Collectivbeweise vereinigten, S
immer nur von *Annäherung in den die Gattung beg*
denden Eigenschaften, nicht von vollkommener U
einstimmung, nur von *Gattungsähnlichkeit*, nicht
Gleichheit die Rede; die Identität zweier Begriffe er
sich aber blos aus der Gleichheit ihrer Merkmale; aus
Aehnlichkeit der letzteren, und wäre diese noch so g
folgt nur eine mehr oder weniger grosse Verwandtsc
Hr. *Rose* hat daher *auch durch die Vereinigung s*
Gründe nicht die Identität beider Gattungen, sondern
ihre sehr nahe Verwandtschaft dargethan; aber er
sich eben damit wirklich ein Verdienst um die Wis
schaft erworben, insofern er durch die ebenso interes
ten als neuen Einzelnheiten seiner Abhandlung diese
wandtschaft viel genauer und nach mehreren Richtun
als es zuvor geschehen war, beleuchtet hat.

Und so behalten also beide Gattungen, als z
eigenthümliche, mit Recht ihre bisherige getrennte S
lung im Systeme, müssen aber, als die einander nä
verwandten, in *der* Familie, welcher sie gemeinsch
lich angehören, nothwendig auch die nächsten Nachb
bleiben.

Möge übrigens der sehr geehrte Herr Verfasser
oben bezeichneten Abhandlung vorstehende Bemerkun
durch das Interesse entschuldigen, welches mir der
genstand eingeflösst hat, und zugleich die aufrichtige V
sicherung empfangen, dass ich jede meiner Ansichten wa
heitsliebend gegen eine bessere Belehrung sogleich auf
geben bereit bin.

Im December 1831.

3. *Metallisches Titan in oktaëdrischen Krystallen von ungewöhnlicher Grösse,*

vom

Ober-Bergrath und Prof. *Nöggerath.*

Die von *Grignon* bereits im Jahr 1757 beschriebenen nd von *Wollaston* zuerst erkannten und bestimmten sehr leinen Würfel von metallischem Titan in Eisenhochofen-chlacken sind bekannt genug *), da sie sich seither an ielen Orten gefunden haben, und in den Sammlungen iemlich verbreitet sind.

Ein Stück regulinisches Titan, welches ich vor einien Tagen in der Sammlung des Herrn Bergmeisters *Schulze* n Düren fand, erregte aber meine besondere Aufmerksameit, und verdient in mehr als einer Hinsicht, dass eine ähere Notiz davon genommen werde. Es ist ein flaches, twa drei Zoll langes, nicht ganz zwei Zoll breites, über echs Unzen schweres Stück, welches gewiss in mehr als rei Viertel seiner Masse aus derbem und krystallinischem, etallischen Titan besteht. Der Form des Stückes nach ann es nur aus einem viel grössern gleicher Art herausgechlagen seyn. Es übersteigt also diese Masse von Titan n ihrer Grösse alles, was man bisher davon gesehen hat, n einem solchen Verhältnisse, dass man auf den ersten Anlick zweifelhaft werden möchte, ob man wirklich regulisches Titan vor sich habe. Alle Versuche bestätigen dieses aber vollkommen.

Der vollkommen kupferrothe, stark metallisch glänende Bruch des Stücks zeigt das Titan nicht blos derb, und ann mit rundlich körnigem, schwärzlichgrauen, wahrcheinlich schwefelhaltigen Roheisen innig verwachsen und aum auf mechanischem Wege davon trennbar, sondern och viel mehr in krystallinischem Gefüge und in wirkliien, aber nicht allseitig ausgebildeten Krystallen. Es sind

*) Vgl. *Karsten* Archiv für Bergbau - und Hüttenwesen. B. IX. S. 518 ff.

grösstentheils Oktaëderflächen, welche auf dem Bruche des Stückes sichtbar werden; meist sieht man nur eine Fläche, zuweilen treten aber auch zwei oder gar drei Oktaëderflächen, welche zu einem Krystall-Individuum gehören, mehr oder weniger aus der Masse hervor. Die Oktaëderflächen sind meist nur *Linien* gross, die Krystalle daher wahre Riesen gegen die kleinen Würfel, welche man bis jetzt vom Titan kannte. Die Oktaëder sind sehr stark nach einer Richtung gestreift, so dass man hiernach glauben möchte, dass die Krystalle nur einen einfachen Blätterdurchgang hätten. Einzelne, sehr sporsam in der Masse liegende Würfelflächen zeigen aber ganz deutlich die Durchgänge nach allen Flächen des Würfels. Neben diesen Durchgängen beobachtete *Waldner**) bei anderen Titanwürfeln auch die Durchgänge nach beiden Diagonalen, so dass also dadurch schon das Vorkommen von den, von mir zuerst beobachteten, oktaëdrischen Krystallen wahrscheinlich war.

An einigen Stellen des Stückes findet sich eine weisse, stark glänzende Hyalith-artige, blasige Masse damit verbunden. Sie dürfte reine Kieselerde seyn, welches um so wahrscheinlicher wird, als sie sich auch in einer kleinen Parthie strahlig zeigt. So fand nämlich *Karsten***) die reine Kieselerde bei dem regulinischen Titan von Gleiwitz.

Weder die näheren Umstände, unter welchen sich diese grosse Masse von regulinischem Titan gebildet hat, noch die Hütte, wo sie erzeugt worden ist, sind mir bekannt. Wahrscheinlich rührt sie aus dem Saarbrücken'schen, oder aus dem dort angrenzenden Theile von Frankreich her. Ich werde mir Mühe geben, hierüber nähere Auskunft zu erhalten. Vielleicht kommt dort das Titan in solchen grossen Massen nicht so ganz selten unter den Hochofenproducten vor.

---

*) Vgl. dieses Jahrb. 1825. II. S. 48.

**) Dessen Archiv f. Bergbau und Hüttenwesen. B. IX. S. 528.

4. *Ueber Kupfer-Zinn-Legirungen und deren Verhalten beim Glühen,*

von

C. J. B. Karsten *).

100 Th. Zinn lassen sich mit 50, mit 100 und mit 200 Th. Kupfer zu einer Mischung zusammenschmelzen, die nicht allein im flüssigen Zustande, sondern auch nach dem langsamen, oder plötzlichen Erstarren, vollkommen gleichartig bleibt. Alle drei Verbindungen sind spröde und weiss von Farbe. Ihre völlige Gleichartigkeit lässt keinen Zweifel übrig, dass sie nicht als wirkliche chemische Verbindungen des Kupfers mit dem Zinn, also als Verbindungen nach ganz unbestimmten Mischungsverhältnissen, auch im erstarrten Zustande zu betrachten wären. Alle diese Mischungen leiden durch Glühen keine Veränderung. Vergrössert man das Verhältniss des Kupfers zum Zinn, etwa so, dass 100 Th. des letztern mit 400 Th. des erstern verbunden sind, so erhält das Metallgemisch, beim höchst langsamen Erkalten im Tiegel, auf der Oberfläche ein gestricktes Ansehen und auf der Bruchfläche ein dichtes Gefüge, verbunden mit einer schmutzig weissen Farbe und mit beträchtlicher Sprödigkeit. Wird diese Legirung schnell in einer kalten eisernen Form ausgegossen, so behält sie ihre Eigenschaften, so dass sie durch langsames oder beschleunigtes Erstarren keiner Mischungsveränderung zu unterliegen scheint. Glüht man sie aber in einer die Rothglühhitze erreichenden Temperatur: so hängt es ganz von der Art der Erkaltung des geglüheten Gemischs ab, ob es dieselben Eigenschaften wie vor dem Glühen behalten, oder ob es eine gelbliche, weisse und dehnbare Mischung mit körnigem Gefüge bilden soll. Letzteres ist der Fall, wenn das glühende Gemisch durch Ablöschen im Wasser plötzlich erkaltet wird, wogegen sich die ursprüngliche Verbindung durch langsames Abkühlen an der Luft wieder herstellt. Wird die Temperatur beim Glühen etwas zu sehr erhöhet, so schwitzen auf der Oberfläche des noch starren Gemisches

*) Vgl. die Nachschrift.

ganz kleine, silberweisse Perlchen aus, welche indess bald wieder verschwinden, wenn die Erhitzung fortdauert, so dass das ganze Gemisch in Fluss kommt und die Veränderungen durch das Glühen nicht weiter bemerkt werden können. Diese Erscheinungen beim Glühen sowohl, als die ungleichartige Beschaffenheit der Bruchfläche des plötzlich erkalteten geglüheten Gemisches, deuten darauf hin, dass die Mischung in der Hitze, welche zum Schmelzen noch nicht hinreicht, ein anderes Mischungsverhältniss eingeht, indem sich eine leicht flüssigere, aus mehr Zinn und weniger Kupfer bestehende, Verbindung bildet, welche durch langsames Erkalten wieder zerstört wird, durch schnelles Ablöschen in Wasser aber gebildet bleibt, weil die Erstarrung schneller erfolgt, als sich die frühere allgemeine Verbindung beider Metalle wieder herstellt. Bei allen den Mischungen, welche ein grösseres Verhältniss an Zinn enthalten, konnten diese Veränderungen durch das Glühen nicht eintreten, weil die zu grosse Leichtflüssigkeit eine Veränderung des Mischungsverhältnisses unmöglich machte. Aus demselben Grunde stellte sich auch bei diesem, aus 100 Zinn und 400 Kupfer bestehenden, Gemische die ursprüngliche allgemeine Verbindung beider Metalle, durch das langsame Abkühlen nach dem Glühen, vollständig wieder her. Diese Mischungsveränderungen durch die Temperaturunterschiede und durch die Art des Erkaltens der rothglühenden Massen erklären zugleich, warum sich diese Metallmischung in Rücksicht ihrer Dehnbarkeit und Hämmerbarkeit in der Rothglühhitze genau eben so verhält, wie nach dem plötzlichen Erkalten, und warum das langsam erstarrte, so wie das noch nicht bis zum Rothglühen erhitzte Gemisch, spröde sind und sich unter dem Hammer nicht bearbeiten lassen.

Wird das Verhältniss des Kupfers zum Zinne noch mehr vergrössert, verbindet man z. B. 100 Zinn mit 1100 Kupfer, — und dieses ist das Verhältniss, welches man gewöhnlich beim Kanonengut anwendet — so bieten sich ganz andere Erscheinungen dar. Bei einem höchst langsamen Erkalten des flüssigen Gemischs erscheint dasselbe dem un-

bewaffneten Auge ganz gleichartig; durch das Vergrösserungsglas lässt sich indess die Ungleichartigkeit auf der frischen Bruchfläche leicht auffinden und bemerken, dass sich ein weisses Metallgemisch zwischen den gestrickten Flächen eines röthlichgelben Metallgemischs abgetrennt hat. Die gebohrte, abgedrehte, getriebene, geschliffene und polirte Oberfläche erscheint nur desshalb gleichartig, weil das zähe röthlichgelbe Metallgemisch durch diese, mit einem mechanischen Ausstrecken derselben verbundene, Bearbeitung das Hervortreten der weissen, spröden und in kleinen Körnchen eingelagerten Verbindung verhindert. — Bringt man das flüssige Metallgemisch plötzlich dadurch zum Erstarren, dass man es in schwachen Zainen in einer möglichst dicken, kalten, eisernen Form ausgiesst: so erhält man ein durchaus gleichartiges Gemisch, auf dessen Bruchfläche sich durch die stärkste Vergrösserung nichts Ungleichartiges bemerken lässt. Die Mischung bleibt also homogen, wie sie es im flüssigen Zustande war. Wird dieser Zain in einer starken Rothglühe anhaltend geglüht und im glühenden Zustande plötzlich im Wasser abgelöscht, so behält er seine gleichartige Beschaffenheit; lässt man ihn sehr langsam an der Luft erkalten, so bekommt er die Beschaffenheit der langsam an der Luft erstarrten flüssigen Legirung, d. h. es bildet sich eine weisse, körnige Verbindung aus, welche sich in der überwiegenden Masse einer gestrickten röthlichgelben Mischung eingelagert findet. Dieses langsam erstarrte Gemenge verhält sich beim anhaltenden Glühen auf ähnliche Art. Wird es glühend im Wasser abgelöscht, so ist es durchaus gleichartig; erstarrt es langsam, so behält es seine Ungleichartigkeit bei. Eine aus 100 Zinn und 1100 Kupfer zusammengesetzte Mischung kann also nur in der erhöheten Temperatur, nämlich in der Schmelzhitze, oder in einer starken Rothglühhitze gleichartig seyn; sinkt die Temperatur, so bilden sich wenigstens zwei Verbindungen aus, und die so erstarrte Mischung ist ein Gemenge von wenigstens zwei Verbindungen nach bestimmten chemischen Mischungsverhältnissen, deren Bildung sich durch plötzliches Erstarren verhindern lässt.

Diess Metallgemisch verhält sich beim Glühen also ganz anders als das *d'Arcet*'sche, und diese Verschiedenheit des Verhaltens ist eine Folge des veränderten Verhältnisses des Zinnes zum Kupfer, welches bei der *d'Arcet*'schen Composition gross genug war, um mit dem Kupfer in allen Temperaturen vereinigt zu bleiben, in der Glühhitze aber zur Entstehung von zwei Verbindungen Veranlassung zu geben, welche sowohl in der Schmelzhitze, als in der gewöhnlichen Temperatur wieder zerstört wurden. Die Metallmischung zum Kanonenguth enthält so wenig Zinn, dass beide Metalle der Schmelzhitze, oder einer sehr erhöheten Temperatur bedürfen, um mit einander verbunden zu bleiben, und dass durch Temperaturerniedrigung eine Trennung eintritt, welche sich nur durch plötzliches Erkalten mehr oder weniger vollständig verhindern lässt.

Unser metallenes Geschütz ist daher — eben so wie das gegossene eiserne — keine chemische Verbindung zweier Metalle, sondern ein Gemenge von wenigstens zwei Verbindungen des Kupfers mit Zinn, welche, so zu sagen, mechanisch in einander geflochten sind. Eine aus 100 Zinn und 1100 Kupfer bestehende Mischung, würde also nur dann eine gleichartige Verbindung seyn können, wenn es möglich wäre, das flüssige Gemisch plötzlich zur Erstarrung zu bringen, oder das langsam erstarrte metallene Geschütz einer starken Glühhitze auszusetzen und plötzlich im Wasser abzukühlen. Beides ist aber, wegen der grossen Masse des Gussstücks, unausführbar. Ueberlässt man, wie es nicht anders seyn kann, die flüssige Metallmischung der langsamen Abkühlung in der Geschützform: so sollte der Erfolg des Erstarrens für die Beschaffenheit des Geschützes um so günstiger seyn, d. h. die Metallmischung sollte um so homogener ausfallen, je mehr die Erstarrung beschleunigt wurde. Die Erfahrung zeigt aber das Gegentheil. Der Widerspruch in den Erscheinungen ist indess nur scheinbar, indem es nicht mehr darauf ankömmt, durch plötzliches Erstarren eine homogene Beschaffenheit des Metallgemisches zu bewirken, welche sich bei so starken Massen nicht erzwingen lässt, sondern durch ein sehr langsa-

mes Erstarren eine möglichst regelmässige und gleich vertheilte Nebeneinanderlagerung der sich ausbildenden Verbindungen hervorzubringen. Ist daher die Masse, woraus die Gussform besteht, ein starker Wärmeleiter: so wird die strengflüssigere Verbindung schnell zum Erstarren gebracht und es tritt die belehrende und über den Erfolg des Erstarrungsprocesses viel Licht verbreitende Erscheinung ein, dass sich, *nachdem das Metall in der Form schon erstarrt ist*, die ausgebildete leichtflüssigere Metallmischung in die Höhe begiebt und auf den so sogenannten verlorenen Kopf des Geschützes aussprudelt. Statt sich zu senken und durch Erstarren zusammen zu ziehen, scheint die Metallmischung vielmehr sich auszudehnen, indem sie in der Form in die Höhe steigt. Untersucht man den Zustand eines auf solche Art erstarrten Geschützes, so findet man die Bruchfläche voll Blasen und Höhlungen und das Geschütz ist unbrauchbar. Ein solches ausgequollenes Metallgemisch — welches eine weise Farbe hat und grosse Sprödigkeit besitzt — fand ich aus 21 Zinn und 79 Kupfer zusammengesetzt, welches, nach den Verhältnissgewichten von *Berzelius*, mit einem Gemisch aus 1 M. G. Zinn und 7 M. G. Kupfer fast ganz genau übereinstimmt. — Ist die Formmasse — wie dieses bei der neuern Giessmethode der Fall ist — mit eisernen Formkapseln umgeben, so erhitzen sich dieselben nach dem Gusse jedesmal sehr stark, sobald die eben erwähnten Erscheinungen des Aufsteigens der leichtflüssigern Metallmischung eintreten. Wählt man aber die ältere Formmethode in Lehm, oder bedient man sich beim Kapselguss einer möglichst wenig Wärme leitenden und dichten, wenig porösen Formmasse: so erhitzen sich die eisernen Formkapseln nicht, das Metall senkt sich und erstarrt, ohne dass ein Aufsteigen der leichtflüssigern Metallmischung Statt fände. Das Metallgemisch wird länger flüssig erhalten, indem es eines drei bis viermal längern Zeitraumes zum Erstarren bedarf, so dass das strengflüssigere Metallgemisch im Augenblicke der Bildung nicht plötzlich erstarrt, sondern dem leichtflüssigern Metallgemische noch Wärme entzieht, wodurch eine regelmäs-

sige Nebeneinanderlagerung dieser beiden Verbindungen herbeigeführt wird. Beide Verbindungen stellen sich auf der frischen Bruchfläche, schon dem unbewaffneten Auge, sehr auffallend dar. Die chemische Zusammensetzung der strengflüssigern Verbindung lässt sich nicht ausmitteln, weil es nicht möglich ist, dieses rothe und zähe Metallgemisch von dem mechanisch eingeflochtenen weissen und spröden zu trennen. Das letztere kann man aber rein erhalten, indem es sich wegen seiner Leichtflüssigkeit zum Theil in die Formmasse zieht, wenn das strengflüssigere Gemisch schon estarrt ist, so dass es von der mechanischen Verbindung mit dem letztern frei bleibt. Dieses weises spröde und harte, von den Geschützgiessern sogenannte Krätzmetall habe ich aus 17,7 Zinn und 82,3 Kupfer zusammengesetzt gefunden, eine Zusammensetzung, die, nach den Verhältnissgewichten von *Berzelius*, mit einem Gemisch aus 1 M. G. Zinn und 9 M. G. Kupfer ganz genau übereinstimmt. Es bilden sich also leichtflüssige Verbindungen von Zinn und Kupfer nach zwar bestimmten, aber sehr verschiedenen Verhältnissen aus, bei denen der Kupfergehalt in dem Grade wächst, wie die Erstarrung beschleunigt wird. In einem solchen Erfolge möchte auch der Grund zu suchen seyn, warum sich, nach den Erfahrungen der Artilleristen, die Stücke von schwererm Kaliber nie so dauerhaft zeigen als die von schwächerm, wenn sie nicht allein aus einem auf dieselbe Art zusammengesetzten Metallgemische, sondern auch gleichzeitig bei einem und demselben Guss angefertigt werden. Die Seele des schweren Geschützes ist weicher und erweitert sich daher durch den Gebrauch schneller als die Seele des Geschützes vom leichtern Kaliber, weil das Geschütz von schwererm Kaliber beim Guss eine ungleich grössere und weit langsamer erkaltende Masse darbietet, in welcher die durch das langsame Erkalten entstehende leichtflüssige Metallmischung weniger Zinn enthält, folglich weicher ist, als die leichtflüssige Verbindung, welche bei dem schnellern Erstarren gebildet wird.

So führen also auch diese Erscheinungen zu dem Resultate, dass nicht allein die Mischungsverhältnisse der *entstehenden* Verbindungen in manchen Fällen durch die Temperaturverschiedenheiten bestimmt werden, sondern dass auch *schon entstandene* Verbindungen durch bloses Glühen eine Veränderung ihres Mischungsverhältnisses erleiden können, ohne dass ein flüssiger Zustand der Mischung oder die Entwickelung gasartiger Stoffe nothwendig erfordert wird.

Nachschrift des Herausgebers.

Vorstehende interessante Notiz ist aus der bereits am 15. Jan. 1824 in der Berliner Akademie der Wissenschaften gelesenen und in den *Abhandl. der physikalischen Klasse* derselben aus dem Jahr 1824 (Berlin 1826) aufgenommenen ersten Abhandlung des Herrn Verfassers „*über die chemische Verbindung der Körper*“ (S. 33—38) entlehnt und aus zwiefachen Grunde hier mitgetheilt worden. Bei Gelegenheit einer Abhandlung des Herrn Prof. *Marx* in Braunschweig „*über Ausdehnung der Körper beim Erstarren*“ (Jahrb. B. XXX. [1830. III.] S. 1—17) hatte der Herausgeber nämlich Gelegenheit genommen, (S. 14) auf einen, fast zu derselben Zeit erschienenen, interessanten Aufsatz des Herrn Dr. *Moritz Meyer* in Berlin „*über die freiwillige Decomposition der Bronce*“ aufmerksam zu machen; welcher sich über denselben, durch vorstehende (sechs Jahre früher publicirte) Untersuchungen, bereits vollständig aufgeklärten Gegenstand verbreitet. Nur allzuleicht entgehen Abhandlungen der Akademien und anderer gelehrten Gesellschaften, wenn sie blos in den eigenen Schriften derselben niedergelegt sind, und nicht in andere Zeitschriften übergehen, der allgemeinern Beachtung, wie die Erfahrung häufig genug bewiesen; auch liegen die Gründe davon ziemlich nahe. Was er früher durch Uebersehen verschuldet hatte, glaubte der Herausgeber jedoch durch Nachholen wieder gut machen zu müssen, nachdem er durch nachstehende Abhandlung auf seinen Feh-

ler aufmerksam gemacht worden war. Die enge Verbindung aber, in welcher die nachstehende Abhandlung mit derjenigen steht, aus welcher die vorstehende Notiz ausgehoben worden, bot ihm eine zweite Veranlassung dar zu deren Mittheilung, um nämlich auch seinerseits möglichst anzuregen, zu einem genauern Studium dieser ganzen, wie alle Arbeiten des berühmten Hrn. Verfassers, an interessanten Thatsachen so reichen Untersuchungen, deren theoretische Hauptmomente im Eingange nachstehender Abhandlung summarisch hervorgehoben sind; denn gewiss werden selbst diejenigen den Herrn Verfasser auf seinem Wege gern Schritt für Schritt, und nicht ohne Gewinn, begleiten, welche den theoretischen Standpunct desselben vielleicht nicht geneigt seyn möchten zu dem ihrigen zu machen.

Verhältniss chemischer Mischung zur Form.

(Fortsetzung von S. 320—350.)

2. *Ueber die chemische Verbindung der Körper,*

von

C. J. B. Karsten.

(Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 22. Dec. 1831.)

(Zweite Abhandlung.)

In der *ersten* Abhandlung „*über die chemische Verbindung der Körper*," welche ich vor einigen Jahren der K. Akademie vorgelegt habe *), suchte ich darzuthun, dass

*) *Abhandl. d. physik. Kl. d. K. Akad. d. W. zu Berlin aus d. J.* 1824. (Berlin 1826.) S. 1—38; dieselbe Abhandlung, aus welcher die vorstehende interessante Notiz über das Verhalten der Kupfer-Zinn-Legirungen beim Glühen entlehnt worden ist. *Schw.-Sdl.*

die chemische Verbindung nach *bestimmten* Verhältnissen, welche unabänderlichen Gesetzen unterworfen ist, ein besonderer Fall des allgemeinen Erfolges der Verbindung der Körper sey, welcher nicht von chemischen Verhältnissen abhängig, sondern in dem Wesen des *entstehenden* Körpers begründet ist. Diese Ansicht steht im Widerspruche mit derjenigen, welche den Erfolg einer jeden chemischen Verbindung von der Vereinigung der Körper nach bestimmten Verhältnissen dergestalt abhängig macht, dass die Verhältnisse der Mischung über das Wesen des entstehenden Körpers entscheiden. Bei der nothwendigen Wechselwirkung, welche zwischen der Mischung und dem Wesen des sich bildenden unorganischen Körpers Statt findet, möchte es ganz gleichgültig erscheinen, ob man die Mischung als die Ursache, und das Wesen des Körpers als die Wirkung derselben, oder umgekehrt, betrachtet; allein so wie jede Verwechselung von Ursache und Wirkung den Standpunct der Untersuchung verrückt, so hat auch die Ansicht: dass die Mischung das Bestimmende bei der Bildung der unorganischen Körper sey, zu Schlüssen geführt, welche mir nicht die richtigen zu seyn scheinen.

Schon früher habe ich ausführlicher entwickelt, dass die chemische Verbindung eine Vereinigung specifisch verschiedener Materien zu einem homogenen Ganzen, und dass überall da, wo die Gleichartigkeit der Materie erwiesen ist, eine chemische Verbindung vorhanden sey. Ferner habe ich zu zeigen versucht, dass die chemischen Eigenschaften der Körper, nämlich diejenigen, welche sich auf die innere Veränderung der Materie beziehen, und welche in ihren Aeusserungen eine unmittelbare Berührung der aufeinander wirkenden Körper ganz nothwendig voraussetzen, ohne Zwischenkunft des Wassers oder der Wärme völlig unbekannt seyn würden. Endlich glaube ich dargethan zu haben, dass Wasser und Wärme, die Mittel deren die Natur sich bedient, um Verbindungen und Scheidungen der Körper einzuleiten, nicht als Auflösungsmittel wirken, sondern als Erreger der Kräfte der Materie, indem, ohne eines von beiden Mitteln, die Kraftäusserung der Körper

nicht bis zu dem Grade gesteigert werden kann, dass eine wirkliche Vereinigung der sich berührenden Körper, welche wir eine chemische Verbindung nennen, erfolgen könnte.

Indem die Chemie, oder die Lehre von der Verbindung der Körper zu einem homogenen Ganzen, als eine reine Erfahrungswissenschaft, die Umstände untersucht, unter welchen sich die Körper überhaupt, durch Zwischenkunft des Wassers oder der Wärme, miteinander verbinden; indem sie die Gewichtsverhältnisse ausmittelt, in welchen die Vereinigung für jeden einzelnen Fall Statt findet; indem sie endlich die chemischen Eigenschaften des entstandenen Productes, nämlich diejenigen erforcht, welche mit seiner Zerstörung, oder mit der Aufhebung seines Daseyns, und nicht mit seiner Fortdauer, verknüpft sind, hat sie über die *Ursache* der Verbindung der Körper überhaupt, und nach den bestimmten Verhältnissen, unter welchen die Vereinigung Statt findet, keine Rechenschaft zu geben. Das Bedingende, oder der *Grund der Vereinigung*, muss nothwendig in der Natur der sich verbindenden Körper selbst gesucht werden; der sich bildende neue Körper kann die Möglichkeit der Verbindung an sich nicht bestimmen, wohl aber kann er unter besonderen Umständen einer Vereinigung nach unbestimmten Verhältnissen entgegen wirken. Es lässt sich im Voraus nicht bestimmen, welche Körper eine Verbindungsfähigkeit mit einander besitzen; die Erfahrung hat in jedem besonderen Fall darüber zu entscheiden. Ob sich ein Körper mit Wasser verbindet, ob er schmelzbar ist, ob er sich durch Zwischenkunft des Wassers oder der Wärme mit einem andern Körper vereinigt, darüber kann aus dem Wesen des Körpers an sich nicht geurtheilt, es kann auf sein chemisches Verhalten zu anderen Körpern nur analogisch geschlossen werden.

Man hat die Verbindungsfähigkeit eines Körpers mit einem andern die chemische Verwandtschaft genannt; ein Ausdruck, der den Erfolg der Erscheinung sehr treffend bezeichnet. In der That ist die Ursache, wesshalb nicht alle Körper eine Verbindungsfähigkeit zu einander zeigen,

o wenig bekannt, dass man immer auf die Aeusserungen iner uns ganz unbekannten Kraft zurück zu kommen geöthigt ist, wenn man den letzten Grund der Erscheinung ngeben will. Die Unbestimmtheit jenes Ausdrucks ist es erade, die ihn empfiehlt, indem sie dazu dient, uns von rigen, oder wenigstens von einseitigen Vorstellungen über ie Ursache der Verbindungsfähigkeit der Körper abzuhaln. Aber die chemische Verwandtschaft giebt sich nur als ine die Körper verbindende, und nicht als eine die Bestandtheile derselben trennende Kraft zu erkennen. Die Jmstände, unter welchen sie sich zeigt, sind ganz allein von em chemischen Verhalten der Körper zum Wasser oder ur Wärme abhängig, und wir sprechen einem Körper die Verbindungsfähigkeit mit einem andern aus dem Grunde ioch nicht ab, weil wir die Vereinigung nicht bewerkstellien können. Kieselerde und Manganoxydul lassen sich, inzeln und für sich allein, in der Hitze, welche wir in unseren Oefen hervorbringen, nicht schmelzen; gemeinchaftlich fliessen sie sehr leicht zu einem Glase. Wenn un die Erfahrung zeigt, dass Kieselerde und Bittererde, ie beide für sich allein in der Schmelzhitze unserer Tiegelfen ebenfalls nicht schmelzbar sind, auch in Verbindung nit einander nicht geschmolzen werden können, so erblien wir in diesem Verhalten nicht einen Mangel an chemicher Verwandtschaft zwischen der Kieselerde und der Bitterde, sondern wir finden die Ursache des verschiedenrtigen Erfolgs in dem abweichenden Verhalten jener Körer in der Schmelzhitze. Wenn wir uns überzeugen, dass warmes Wasser eine grössere Menge von einem Körper öst als kaltes, so urtheilen wir nicht, dass der Körper zu dem warmen Wasser eine grössere Verwandtschaft habe, s zu dem kalten; eben so wenig als wir behaupten, dass n Körper *A* eine grössere Verwandtschaft als *B*, zu dem örper *C* desshalb besitze, weil *A* sich mit einer grössern uantität von *C*, als *B* verbindet. Die chemische Verandtschaft gilt uns nur als ein Ausdruck für die Verbingsfähigkeit der Körper überhaupt, ohne auf die Um-

stände Rücksicht zu nehmen, unter welchen sie sich in der Erscheinung darstellt. Diese Umstände, nämlich die Bedingungen, unter welchen die Vereinigung erfolgt, und die Quantitäten, welche sich unter jenen Bedingungen mit einander verbinden lassen, ohne die Gleichartigkeit der Mischung zu stören, durch Versuche kennen zu lernen, ist der Gegenstand der *allgemeinen* Chemie, oder der Lehre von der Verbindung der Körper überhaupt. Eine Mischung hört aber auf, gleichartig zu seyn, sobald sie *theilweis* aus dem flüssigen in den festen Zustand übergeht. Ein solcher Uebergang kann entweder durch eine langsam erfolgende Verminderung des Auflösungsmittels, oder durch allmäliges Sinken der Temperatur hervorgebracht werden. In beiden Fällen wird die allgemeine Verbindung aufgehoben und es entstehen neue Verbindungen, deren Untersuchung ein Gegenstand für die *specielle* Chemie, oder für die Lehre von den chemischen Verbindungen nach bestimmten Verhältnissen der Mischung, ist.

Man ist gewohnt, diesen *besondern* Fall der chemischen Verbindung der Körper für den eigentlichen Gegenstand der Chemie anzusehen, nicht allein, weil die Verbindungen nach unbestimmten Verhältnissen, mit wenigen Ausnahmen, nur bei einem flüssigen Zustande der Mischung bestehen können, sondern vorzüglich, weil nur die Verbindungen nach bestimmten Verhältnissen der Mischung als Individuen zu betrachten sind, an welchen sich, durch ihre wechselseitige Einwirkung, die innere Veränderung der Materie mit Zuverlässigkeit erforschen lässt.

Wenn wir die uns unbekannte Kraft, welche die Ursache der chemischen Verbindung der Körper ist, mit dem Namen der chemischen Verwandtschaft bezeichnen, so kann es dieselbe Kraft nicht seyn, durch welche, aus einer flüssigen Mischung nach ganz unbestimmten Verhältnissen, eine Verbindung nach bestimmten Verhältnissen der Mischung abgeschieden wird. Die Kraft, welche diese Trennung bewirkt, strebt vielmehr der chemischen Verwandtschaft *entgegen*, und vergebens würde man sich bemühen, zwei so entgegengesetzte Erfolge aus den Wirkungen einer

und derselben Kraft zu erklären. Hat man, um die Trennung eines Körpers aus einer chemischen Mischung zu bezeichnen, die Namen: nähere und entferntere Verwandtschaft, eingeführt, so darf man nicht vergessen, dass der Ausdruck: Verwandtschaft, hier etwas ganz anderes als die Fähigkeit der Körper bezeichnet, sich chemisch mit einander zu verbinden. Die Kraft, durch welche eine chemische Verbindung aufgehoben, und durch welche aus einer unbestimmten Mischung ein Individuum, nämlich ein Körper von bestimmter Zusammensetzung hervorgerufen wird, muss von chemischen Verhältnissen eben desshalb unabhängig seyn, und sie muss, um mich des Ausdrucks zu bedienen, höher stehen als die chemischen Kräfte der Körper, welche eine allgemeine Verbindung zu bewirken streben, weil die Wirkungen der letzteren durch sie aufgehoben werden. Hätte *Berthollet*, bei seinen geistreichen Untersuchungen über die Wirkungen und Erfolge der chemischen Affinität, die Umstände schärfer ins Auge gefasst, unter welchen sich Verbindungen nach bestimmten Mischungsverhältnissen bilden: so würde er unbezweifelt zu dem Resultate gelangt seyn, dass der aus einer unbestimmten Mischung sich ausscheidende Körper, nach den verschiedenen Umständen unter welchen er sich bildet, die Verhältnisse der Mischung bestimmt. *Den Act der Bildung eines unorganischen Körpers, insofern er als ein Individuum aus einer unbestimmten Mischung ausgeschieden wird, unter die Herrschaft chemischer Kräfte zu stellen, heisst nicht weniger, als die Bildung und die Fortbildung eines organischen Körpers aus seinen Bestandtheilen erklären zu wollen.* Mag die Verschiedenheit zwischen den organischen und unorganischen Körpern auch noch so gross seyn, so wird die Kraft, welche man bei den ersteren den Bildungstrieb und die Lebenskraft genannt hat, bei den letzteren doch ein Analogon finden müssen, um die Entstehung eines Individuums, d. h. eines Körpers von bestimmten Verhältnissen der Mischung, welche einer chemischen Vereinigung nach ganz unbestimmten Verhältnissen entgegen strebt, erklären zu können.

Ganz im Widerspruche mit der Ansicht, dass das Bestimmende zur Annahme eines bestimmten Mischungsverhältnisses des entstehenden unorganischen Körpers in diesem selbst, und nicht in den Substanzen zu suchen sey, aus welchen er gebildet wird, ist die Voraussetzung, dass das Wesen des Körpers durch die Mischung, nämlich durch die Form seiner Bestandtheile, erkärt werden müsse. Bei dieser Voraussetzung wird die Form des Körpers von jeder physikalischen und chemischen Eigenschaft desselben völlig unabhängig, denn die Bedingungen zu seiner äussern Gestalt liegen nicht in ihm selbst, sondern in den Bestandtheilen, aus welchen er zusammengesetzt ist. Was also das Wesentliche eines Körpers ist, wodurch er sich als Individuum physikalisch von jedem andern unterscheidet, das ist ihm nach dieser Lehre nicht eigenthümlich, sondern erborgt von den Bestandtheilen.

Beide Hypothesen, sowohl diejenige, welche das Bestimmende zur Annahme bestimmter Mischungsverhältnisse in den Körpern selbst findet, als diejenige, welche die Körper aus Atomen ihrer Bestandtheile zusammenfügt, und dadurch die Zusammensetzung nach bestimmten Verhältnissen als eine nothwendige Folge ableitet, läugnen nicht eine gewisse Abhängigkeit der Eigenschaften des neu entstandenen Körpers von seiner chemischen Zusammensetzung, allein es ist bis jetzt noch nicht gelungen, die Eigenschaften des Körpers aus seiner Zusammensetzung zu erklären. Setzt man die Körper aus Atomen zusammen, so begreift man leicht, wie aus der bestimmten Verbindung derselben bestimmte Verhältnisse der Mischung entstehen müssen. Bei der entgegengesetzten Lehre lässt sich das Gesetz der Nothwendigkeit einer bestimmten Mischung nicht anders, als in dem Körper selbst, also ganz übereinstimmend mit den Bildungen in der organischen Natur, auffinden. Die Atomenlehre ist genöthigt, auf den Begriff von Elementen, also auf den Begriff von einem Gegenstande, zurückzugehen, dessen Wirklichkeit sich niemals in der Erfahrung erweisen lässt; sie muss diese Elemente mit anderen zu neuen Atomen, und diese abermals mit anderen

Atomen verbinden, um zu mehr zusammengesetzten Atomen zu gelangen, welche ihr als das Material dienen, aus welchem sie die Körper zusammenfügt. Verhält es sich aber so mit den Bildungen der unorganischen Körperwelt, so leuchtet es ein, dass das specifische Gewicht des Körpers ganz nothwendig das mittlere seiner Atome seyn muss; aber es lässt sich nicht begreifen, warum die Eigenschaften des neu gebildeten Körpers häufig von denen seiner Bestandtheile ganz verschieden sind, da sie doch die mittleren von diesen seyn müssten, indem der Körper immer nur ein Gemenge von Atomen bleibt, wenn diese auch in unbegreiflicher Kleinheit vorausgesetzt werden.

Weder die atomistische noch die demselben entgegengesetzte Lehre können den Grund der Veränderungen angeben, welche die Eigenschaften der Körper in ihrer Verbindung mit einander erleiden. Es lässt sich die Ursache nicht auffinden, warum einige Körper durch ihre Vereinigung mit Sauerstoff alkalische, andere saure Reaction zeigen. Diess saure oder alkalische Verhalten richtet sich eben so wenig, als die Oxydabilität, oder das specifische Gewicht des elementaren Substrats, nach der Menge des Sauerstoffes, mit welchem sich das letztere verbindet. Andere Eigenschaften, die dem neu gebildeten Körper zukommen, sind mit atomistischen Ansichten noch weniger vereinbar. Wie kann durch das Zusammenfügen von flüchtigen Atomen ein feuerbeständiger und von feuerbeständigen Atomen ein flüchtiger Körper — durch das Zusammenfügen von unschmelzbaren und von strengflüssigen Atomen ein leichtflüssiger — durch das Zusammenfügen von leichtauflöslichen Atomen ein unauflöslicher Körper gebildet werden? Einige Körper werden durch Verbindung mit Sauerstoff feuerbeständiger, wie die Metalle der Alkalien, Zink, Kadmium u. s. f.; andere hingegen, die durchaus feuerbeständig sind (Kohle), werden flüchtig, wenn sie sich mit Sauerstoff vereinigen; noch andere (Arsenik, Antimon, Mangan) sind in einem Verbindungsverhältniss mit Sauerstoff leicht, in einem andern Mischungsverhältnisse schwer oder gar nicht zu verflüchtigen. Zwei flüchtige Körper (Zink und

[illegible] die Verbindung mit e [illegible] Ein feuerbeständiger [illegible] fixirt den flüchtigen (Sc[illegible] [illegible] Schwefel) macht einen feue[illegible] [illegible] Ein höchst strengflüssiger [illegible] mit einem unschme[illegible] [illegible] Kali und Weinste[illegible] [illegible] die beide äusserst leicht auflösli[illegible] [illegible] in einem gewissen Verhältnisse mit einander [illegible] ein sehr schwerauflösliches Salz. Baryter [illegible] stellen eine ganz unauflösliche Ver[illegible] [illegible] giebt mit einigen Metallen ganz unaufl[illegible] mit anderen an der Luft zerfliessende Verbindungen. [illegible] Beispiele eines sehr verschiedenartigen Verhalt[illegible] Feuerbeständigkeit, Schmelzbarkeit und Auflöslich[illegible] [illegible] Verbindungen lassen sich leicht in [illegible] finden. Wie stimmt aber diess Verhalten [illegible] Ansicht über die Zusammensetzung d[illegible] [illegible] Wie ist die einfache Erscheinung zu erkläre[illegible] [illegible] der meisten im Wasser auflösliche[illegible] [illegible] Temperaturen veränderlich ist, inde[illegible] [illegible] Wasseratome durch Temperaturverän[illegible] [illegible] vermindert? Warum verma[illegible] [illegible] einem Salze vollkommen g[illegible] [illegible] ohne von dem zue[illegible] [illegible] wie es doch nothwendig [illegible] [illegible] Wasseratom in der Sal[illegible] [illegible]

[illegible] diese Schwierigkeiten, welches [illegible] die unorganischen[illegible] [illegible] entgegenstellen, unberü[illegible] [illegible] Betrachtung de[illegible] [illegible] Mischungsv[illegible] [illegible] in einem hohen Gr[illegible] [illegible] Anhänger der atomistischen [illegible] haben es [illegible] angere[illegible] [illegible] Kenntniss d[illegible] [illegible] sie ha[illegible]

dem Gesetze der bestimmten Verbindungsverhältnisse einen überzeugenden Beweis für die Richtigkeit der Atomistik zu finden geglaubt. Der Chemiker, welcher auf die Verbindung der Körper nach bestimmten Verhältnissen zuerst aufmerksam machte, war aber von atomistischen Vorstellungen sehr weit entfernt, und es bedarf nicht der Erwähnung, dass bei der ganzen Lehre von der Verbindung der Körper nach bestimmten Verhältnissen, keine einzige Thatsache an Körperatome erinnert. Wohl aber begreift man, dass die wohlbegründete Lehre von den bestimmten Mischungsverhältnissen, in dem Augenblick *aufhört*, ein Gegenstand der reinen Erfahrung zu seyn, als man die ihr ganz fremdartige Vorstellung von Atomen mit in ihr Bereich bringt. Eine solche absichtliche Verwechselung der Begriffe von Mischungsgewichten und Atomengewichten wird zwar in so fern gleichgültig erscheinen, als man sich des Zahlenwerthes, welchen man den Körpern beilegt, je nachdem man sie als aus einem oder aus mehreren Atomen bestehend betrachtet, nur allein zur bequemen Berechnung der Verbindungsverhältnisse der Körper bedient; allein sie erhält eine ernstere Seite, wenn man aus diesen Zahlen einen tiefern Blick in das noch unenthüllte Wesen der Körper selbst zu machen vermeint. Wäre die Voraussetzung wirklich die richtige, dass die Mischungsgewichte die Körperatome bezeichnen, so würde sich vor unseren Augen die wunderbarste Ordnung, und eine Harmonie in den Zahlen entfalten, welche über das Wesen der Körper den überraschendsten Aufschluss zu geben vermöchte. Aber ohne alle Bedeutsamkeit mahnen uns die Zahlen, welche die sogenannten Atomengewichte der Körper ausdrücken, nur daran, dass wir sehr weit davon entfernt sind, darin die Ursache der Verschiedenartigkeit der Materie aufzufinden. Sie zeigen uns, dass der Grund zu den verschiedenen Verbindungsverhältnissen ungleich tiefer liegen muss, als in den hypothetisch angenommenen Atomen.

Am wenigsten wird die Ansicht von der Zusammensetzung der Körper aus Atomen durch die räumlichen Verhältnisse der Mischung begünstigt, welche sich durch das

specifische Gewicht offenbaren. Dass der zusammengesetzte Körper das mittlere specifische Gewicht seiner Bestandtheile besitzen muss, ist eine ganz nothwendige Folge der atomistischen Vorstellungsart, wie sehr man auch bemüht seyn mag, den entgegengesetzten Erfolg aus der Anordnung, nämlich aus der verschiedenen Lage der Atome gegen einander, zu erklären. Immer liegen die Körperatome nur *neben* einander, und wenn diese Nebeneinanderlagerung bald in dieser, bald in jener Folgeordnung statt fände, so würde daraus wohl ein verschiedenes räumliches Verhältniss, aber keineswegs eine Abweichung von dem mittlern specifischen Gewichte der Bestandtheile begreiflich werden. Zu behaupten, dass die Körperatome, indem sie durch ein regelmässiges Nebeneinanderliegen den möglichst kleinsten Raum einnehmen, auch ein grösseres specifisches Gewicht, und indem sie weniger regelmässig abgelagert sind und daher einen grösseren Raum ausfüllen, auch ein geringeres specifisches Gewicht des zusammengesetzten Körpers herbeiführen: — heisst eben so viel, als irgend einem festen Körper, welcher durch Zerkleinerung einen ungleich grössern Raum als vorher einnimmt, im zerpulverten oder zerkleinerten Zustand ein geringeres specifisches Gewicht als vor seiner Zertheilung zuzuschreiben. Wenn sich also auch, durch Annahme von leeren Räumen (welche der Einbildungskraft jede Freiheit gestatten, aber auch jeder weitern Nachforschung nach der Ursache der Veränderung räumlicher Verhältnisse bei den chemischen Verbindungen der Körper ein Ende machen) die Möglichkeit einsehen lässt, wie durch die verschiedenartige Anordnung in der Lage der Atome, bald eine Expansion, bald eine Contraction der Mischung bewirkt werden könnte: so würde doch eine Abweichung von dem mittlern specifischen Gewicht ihrer Bestandtheile daraus niemals zu erklären seyn. Schon die einfache Thatsache, dass zwei Körper, indem sie sich chemisch mit einander verbinden, in einem ganz andern Verhältniss verdichtet werden, als die specifischen Gewichte ihrer Bestandtheile es erwarten lassen, muss nothwendig zu dem Schlusse führen, dass der Körper

aus nebeneinander gelagerten Atomen, von denen er Form und Eigenschaften entlehnen soll, nicht zusammengefügt seyn kann, sondern dass durch die chemische Verbindung ein neuer Körper entsteht, zu dessen Form, Mischungsverhältniss, specifischem Gewicht, physikalischem und chemischem Verhalten, die Bedingungen in seiner eigenthümlichen Natur gesucht und gefunden werden müssen.

Das specifische Gewicht eines Körpers drückt den Grad aus, mit welchem er einen Raum von bestimmtem Inhalt erfüllt. Dieser Grad der Raumerfüllung wird bei einem und demselben Körper nothwendig unveränderlich seyn, obgleich es möglich ist, dass zwei specifisch verschiedene Körper einerlei specifisches Gewicht besitzen. So lange das specifische Gewicht eines Körpers nicht bekannt ist, bleibt auch die Kenntniss von ihm mangelhaft, eben weil die eigenthümliche Natur eines jeden Körpers nicht ohne ein bestimmtes und unabänderliches specifisches Gewicht gedacht werden kann. Dass der Diamant und der Graphit zwei, in ihrem physikalischen und chemischen Verhalten durchaus verschiedene Körper seyn müssen, ergiebt sich aus der grossen Verschiedenheit ihres specifischen Gewichts, obgleich wir wissen, dass beide reines Kohlenmetall, folglich beide in ihrer chemischen Zusammensetzung gar nicht verschieden sind. Die Kenntniss von dem specifischen Gewichte des Körpers allein würde jedoch über das Wesen desselben keinen Aufschluss zu geben vermögen, denn es sind ausser dem specifischen Gewicht auch seine übrigen physikalischen und chemischen Eigenschaften, welche durch die eigenthümliche Natur eines jeden Körpers bestimmt werden. Desshalb lässt sich von einer blosen Vergleichung der specifischen Gewichte der Körper kein Aufschluss über den Grund der Verschiedenartigkeit ihrer Natur erwarten. Anders verhält es sich, wenn die Untersuchung angestellt wird, welche Veränderungen das specifische Gewicht eines Körpers dann erleidet, wenn er sich in bestimmten Verhältnissen chemisch mit einem andern verbindet, und wenn wir prüfen, ob diese Veränderungen des specifischen Gewichtes des Körpers für *verschiedene*

Körper, mit denen er (unter Voraussetzung gleicher chemischer Mischungsverhältnisse) vereinigt wird, in einem gleichen, oder in einem ungleichen Grade statt finden. Ob ein Körper *C*, der mit einem andern *A* verbunden wird, in dieser Verbindung dasselbe Verdichtungsverhältniss beobachtet, als in der Verbindung mit einem Körper *B*, in so fern *A C* und *B C* auf einerlei Verbindungsstufe stehen, lässt sich zwar nur durch die Erfahrung ermitteln; weil aber das Verdichtungsverhältniss eine nothwendige Folge von der eigenthümlichen Natur der Verbindungen *A C* und *B C* seyn muss, so darf man schon ohne Versuch im Voraus erwarten, dass die Uebereinstimmung, oder die Verschiedenheit des Verdichtungsverhältnisses, oder des Grades der Raumerfüllung, mit den übrigen physikalischen und chemischen Eigenschaften jener Verbindungen in einem bestimmten Zusammenhange stehen wird. Dieser Zusammenhang ist in der That mit einer solchen Zuverlässigkeit vorauszusetzen, dass er auch dann nicht geläugnet werden kann, wenn es bis jetzt noch nicht gelungen ist, ihn speciell nachzuweisen. Ganz besonders lässt es sich erwarten, dass die Verschiedenheit des Verdichtungsverhältnisses einen Einfluss auf die Stellung und auf die Dimensionen der Axen des Krystalles ausüben, oder dass sich ein Zusammenhang zwischen dem specifischen Gewicht und der Krystallform der zusammengesetzten Körper auffinden lassen wird. Die Untersuchungen, welche ich darüber angestellt habe, geben zwar nur ein unbestimmtes Resultat, indess darf die Hoffnung nicht aufgegeben werden, den angedeuteten Zusammenhang zwischen specischem Gewicht und Form der nach bestimmten Mischungsverhältnissen zusammengesetzten Körper, einmal auszumitteln. Dass die Resultate der ersten Versuche zur Vergleichung des wirklichen mit dem durch die Berechnung sich ergebenden specifischen Gewichte der Körper in ihren Verbindungen mit einander nicht so glänzend ausfallen, dass der Experimentator dadurch für die grosse Mühe entschädigt wird, welche diese Untersuchungen erfordern, kann nicht befremdend seyn, wenn man berücksichtigt, wie leicht sich kleine Irrthümer in der

Bestimmung der specifischen Gewichte der Körper einschleichen, welche einen wesentlichen Einfluss auf die Berechnung der Verdichtungsverhältnisse ausüben und die Resultate der Untersuchung dergestalt verdunkeln, dass sich bei der Vergleichung der aufgefundenen Zahlen keine Gesetzmässigkeit, die doch unbezweifelt vorhanden ist, deutlich erkennen lässt. Es sind nicht allein die Schwierigkeiten, welche bei der richtigen Bestimmung des specifischen Gewichtes des Körpers mit unseren jetzigen Apparaten kaum überwunden werden können, sondern weit mehr noch sind es die Hindernisse, welche aus der Beschaffenheit der Körper selbst, deren specifisches Gewicht bestimmt werden soll, hervorgehen. Bei den so genannten elementaren Körpern muss man von ihrer vollkommenen Reinheit, und bei den zusammengesetzten Körpern ausserdem auch davon überzeugt seyn, dass das vorausgesetzte Verbindungsverhältniss wirklich ganz genau vorhanden ist. Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich die Hoffnung ausspreche, dass man einst über die Natur der zusammengesetzten Körper eine richtigere und klarere Ansicht erhalten wird, wenn es gelingen sollte, die Verdichtungsverhältnisse ihrer Bestandtheile zu bestimmen. Dazu wird aber als nothwendige Bedingung eine solche Vervollkommnung unserer Apparate erfordert, dass die specifischen Gewichte der Körper mit der grössten Schärfe ermittelt werden können. Die grossen Abweichungen in den Angaben der specifischen Gewichte, besonders der chemisch einfachen und der künstlich zusammengesetzten Körper — Abweichungen, die häufig mehrere Zehntheile, zuweilen sogar eine ganze Einheit und darüber betragen — beweisen genügend, wie schwierig die Bestimmung und wie nothwendig es ist, sich nicht auf fremde Angaben zu verlassen, sondern bei den Untersuchungen über die Verdichtungsverhältnisse nur den eigenen Beobachtungen zu vertrauen. Indem ich dieses ausspreche, begebe ich mich natürlich jedes Anspruches auf das unbedingte Vertrauen zu den folgenden Gewichtsbestimmungen; denn ich habe im Laufe meiner länger als ein Jahr fortgesetzten Beobachtungen nur zu oft erfahren,

dass es, ungeachtet aller Vorsichtsmassregeln, bei manchen Verbindungen fast nur als ein Zufall zu betrachten ist, wenn das specifische Gewicht eines und desselben Körpers bei der Wiederholung des Versuches bis auf 1 oder 2 Hundertheile übereinstimmend gefunden wird.

Bei der Gewichtsbestimmung habe ich mich einer von *Pistor* mit bekannter Sorgfalt gearbeiteten Waage bedient, welche bei einer Belastung von 10 Grammen noch mit $\frac{1}{2}$ Milligramm einen deutlichen Ausschlag giebt. Das Grammengewicht von Platin ist ebenfalls von Hrn. *Pistor* gearbeitet. Bur Bestimmung der Temperatur diente ein von *J. G. Greiner* jun. sehr sorgfältig gearbeitetes Thermometer, an welchem sich halbe Zehntheile eines *Reaumur*'schen Thermometergrades sehr deutlich ablesen lassen. Zur Bestimmung des Gewichtes der pulverförmigen und der im Wasser auflöslichen Körper ward, in Ermangelung eines zuverlässigern, der von *Leslie* angegebene Apparat, angefertigt von *J. G. Greiner* jun., angewendet. Die Bestimmung des Luftdruckes für die Zeit der jedesmaligen Beobachtung geschah vermittelst des bekannten *Pistor*'schen Gefäss-Barometers. Alle Gewichtsbestimmungen sind auf einerlei Temperatur, nämlich auf die Temperatur von 0° Reaum. reducirt worden. Der *Leslie*'sche Apparat hat bekanntlich die Einrichtung, dass eine Correction für die Temperatur nicht nöthig ist, sobald man das Gewicht des reinen Wassers von einer bestimmten Temperatur kennt, welches dem durch den Apparat aufgefundenen Volum des Körpers entspricht, dessen specifisches Gewicht gesucht wird. Die Anwendung dieses Apparats erfordert indess, ungeachtet seiner Einfachheit, eine grosse Uebung und eine oft wiederholte Beobachtung bei verschiedenen Barometerständen, um die Ueberzeugung zu erhalten, dass die Fehler in der Raumbestimmung nicht grösser als 1 oder $1\frac{1}{2}$ Hunderttheile ausfallen. Eine grössere Genauigkeit scheint mir kaum erreichbar zu seyn. Die Ursache ist darin zu suchen, dass die Höhe des Quecksilberstands in der Röhre nur nach halben Linien unmittelbar abgelesen werden kann, und nach Zehntheilen der Linie abgeschätzt

werden muss. Durch häufige Versuche wird das Auge zwar sehr geübt, allein der Vorwurf einer unvollkommenen Beobachtung bleibt nicht minder gegründet. Um den Beobachtungsfehler zu vermindern, habe ich das Volum eines und desselben Körpers 8, 10 bis 12 Mal bei verschiedenen Barometerständen bestimmt und nur die übereinstimmenden Beobachtungen ausgewählt, deren mittlerer Durchschnitt das Resultat der unten anzugebenden Zahlen ist. Eine wesentliche Verbesserung glaube ich dem Apparat dadurch gegeben zu haben, dass ich den zu untersuchenden Körper nicht unmittelbar in den zur Aufnahme desselben bestimmten Raum bringe, sondern dass ich einen kleinen Glascylinder anwende, der in jenen Raum hineingestellt wird. Dadurch wird es möglich, das Gewicht des zu untersuchenden Körpers mit der grössten Schärfe zu bestimmen, welches nicht möglich ist, wenn der abgewogene Körper in den Raum hineingeschüttet werden muss. Wer sich dieses Apparates zu Gewichtsbestimmungen bedient, wird andere durchaus erforderliche Vorsichtsmassregeln leicht selbst bei dem häufigen Gebrauche des Instruments auffinden, wesshalb ich die Anführung derselben übergehen kann. In allen Fällen, in welchen es statthaft war, das specifische Gewicht des Körpers durch den *Leslie*'schen Apparat und zugleich in gewöhnlicher Art zu bestimmen, ist dieses geschehen, um eine Controle für beide Methoden zu erhalten. Ich habe dabei gefunden, dass die Gewichtsbestimmung durch den *Leslie*'schen Apparat sehr häufig etwas grösser ausfällt, als bei der gewöhnlichen Methode, wovon der Grund darin besteht, dass der zu untersuchende Körper bei dem Gebrauche des *Leslie*'schen Apparats in einem zerkleinerten Zustand angewendet werden muss. Regulinische Metalle, Schwefelmetalle und viele krystallisirte Verbindungen enthalten kleine Höhlungen, in welche das Wasser bei der gewöhnlichen Methode der Gewichtsbestimmung nicht eindringt, so dass die durch den *Leslie*'schen Apparat aufgefundenen Gewichte offenbar die richtigeren sind. Alle Verbindungen, die leicht an der Luft zerfliessen, geben indess mit jenem Apparate nur sehr un-

zuverlässige Gewichtswerthe. Solche Körper habe ich zur Zeit der grössten Lufttrockenheit abgewogen und die Volumenbestimmung möglichst schnell zu machen gesucht; aber ich gestehe gern, dass die gefundenen Gewichte nur annähernd richtig seyn werden. Andere Körper, welche die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre begierig anziehen, besitzen die Eigenschaft, eine grössere oder geringere Quantität atmosphärischer Luft in sich aufzunehmen, wenn sie durch Erhitzung von der Feuchtigkeit befreit werden. Diese Luftabsorption erfolgt in dem Augenblicke des Glühens, so dass die Luft die Poren ausfüllt, welche das Wasser vorher einnahm. Lässt man die frisch geglüheten Körper nur kurze Zeit an der Luft liegen, so wird die absorbirte Luft schon während des Erkaltens wieder durch die Feuchtigkeit der Atmosphäre verdrängt. Von diesen Körpern kann das specifische Gewicht durch den *Leslie*'schen Apparat gar nicht bestimmt werden. Die Kohle und die Thonerde sind unter den von mir untersuchten Körpern diejenigen Substanzen, welche die Fähigkeit, die Feuchtigkeit, und beim Austreiben derselben durch Glühen, die Luft zu absorbiren, im höchsten Grade besitzen. Das Graphit ist von dieser Eigenschaft ganz frei, die Thonerde aber erst alsdann, wenn sie durch die heftigste Weissglühhitze in einen halbverglassten Zustand versetzt worden ist. Fast alle fein zerpulverte Körper besitzen die Eigenschaft, die Luft zu absorbiren und die absorbirte Luft, wenn sie — wie es bei dem *Leslie*'schen Apparate geschieht — in einen mit verdünnter Luft erfüllten Raum gebracht werden, im Verhältnisse der Dichtigkeit der sie umgebenden Atmosphäre, wieder zu entlassen. Die absorbirte Luft wird indess bei den mehrsten pulverförmigen Körpern durch starkes Erhitzen ausgetrieben, so dass die Volumenbestimmung ohne Hinderniss geschehen kann. Es ist jedoch rathsam, die Beobachtung möglichst schnell zu machen, weil man sonst eine Luftabsorption in dem Apparate zu befürchten hat, und dann das Volumen des Körpers grösser, folglich sein specifisches Gewicht geringer findet, als es wirklich ist. Bei den Angaben der specifischen Ge-

wichte habe ich den Grad des Vertrauens, den die gefundenen Zahlen mir zu verdienen scheinen, gewissenhaft bemerkt. Ueberhaupt aber hat es mir nöthig geschienen, bei jedem Körper, dessen specifisches Gewicht ich bestimmt habe, die Art, wie er dargestellt, oder den Zustand, in welchem er angewendet ward, getreu anzuführen, um die Quelle des Irrthums, wenn ein solcher stattgefunden, künftig leichter aufzufinden.

Zur Berechnung des mittlern specifischen Gewichts eines aus zwei Bestandtheilen A und B zusammengesetzten Körpers diente die bekannte Formel $c' = \frac{(m+n)\,ab}{mb+na}$, worin c' das zu berechnende mittlere specifische Gewicht der Verbindung C; a und b die specifischen Gewichte der Bestandtheile A und B, und m und n die zu A und B gehörenden chemischen Mischungsgewichte ausdrücken. Bei den Mischungsgewichten sind zwar immer die von *Berzelius* bestimmten Mischungsverhältnisse zum Grunde gelegt, aber ich habe dennoch bei jedem zusammengesetzten Körper, die Werthe von m und n, welche bei den Berechnungen angewendet wurden, mit angegeben, um die Richtigkeit der gefundenen Werthe nöthigenfalls prüfen zu können, welches mir desshalb nöthig schien, weil man auch bei den bekanntesten Verbindungen (bei den Schwefelmetallen) den Werth von c', oder das durch Rechnung sich ergebende mittlere specifische Gewicht des Körpers, bei den verschiedenen Autoren und Experimentatoren sehr verschieden angegeben findet, und in Ermangelung aller Angaben nicht wissen kann, welche Werthe für a und b, und welche Werthe für m und n bei den Rechnungen zum Grunde liegen. Für das wirkliche, oder vielmehr für das durch den Versuch ausgemittelte specifische Gewicht des zusammengesetzten Körpers C, habe ich die Bezeichnung c gewählt. Die Differenz $c' - c$ wird nur für den Fall $= 0$ seyn, wenn weder Expansion noch Contraction bei der Verbindung von A mit B Statt findet; sie wird positiv, wenn eine Expansion, negativ, wenn eine Contraction der Mischung eintritt. Einen weitern Aufschluss erhält man

aber nicht durch die Kenntniss des Verhältnisses $c' : c$, und es wird daraus allein nicht einleuchtend, welche Veränderungen im specifischen Gewichte die Bestandtheile A und B vor und nach der Mischung erleiden. Um diese Veränderungen kennen zu lernen, ist es nöthig, aus dem durch die Beobachtung ausgemittelten c, das specifische Gewicht b des einen Bestandtheils B aufzusuchen, während für den andern A das wirkliche specifische Gewicht a desselben unverändert beibehalten wird; b ist dann bekanntlich $= \frac{nac}{(m+n)a-mc}$, jedoch nur unter der ganz unrichtigen Voraussetzung, dass der Bestandtheil B allein eine Expansion oder Contraction erleidet, während der Bestandtheil A sein specifisches Gewicht in der Verbindung $A+B$ unverändert beibehält. Unter derselben Voraussetzung wird sodann der Werth von $a = \frac{mbc}{(m+n)b-nc}$ für das wirkliche specifische Gewicht b von B aufgesucht, um auf diese Weise zwei Werthe für a und eben so viel für b zu erhalten, welche die Grenzen des Maximi und Minimi des specifischen Gewichtes bezeichnen. Bei vielen Verbindungen lassen sich indess diese Grenzen nicht aufsuchen, weil das specifische Gewicht des einen Bestandtheils B gar nicht bekannt ist. Bei allen Oxyden z. B. ist das wirkliche specifische Gewicht des Sauerstoffes, bei den mehrsten Verbindungen der Basen mit Säuren das specifische Gewicht der wasserfreien Säure ganz unbekannt. Desshalb lässt sich auch von diesen Verbindungen das mittlere specifische Gewicht nicht berechnen und mit dem wirklich aufgefundenen nicht vergleichen. Bei diesen Verbindungen wird es vor der Hand genügen müssen, die verschiedenen Werthe von b kennen zu lernen, je nachdem man die Basis A verändert, wobei indess die verschiedenen Verbindungen $A+B$ immer so gewählt werden müssen, dass sie auf einerlei Verbindungsstufe stehen. Die Werthe von a und b, welche sich durch Berechnung aus c, nämlich aus dem *wirklichen* specifischen Gewichte der Mischung, unter der allerdings unrichtigen aber nicht abzuändernden Voraussetzung ergeben, dass für a das specifische Gewicht b von B, und

r b das specifische Gewicht a von A unverändert bleibt, zeichne ich mit α und β und nenne das Verhältniss von $: \alpha$, so wie das von $b : \beta$, das Verdichtungsverhältniss von und von B in der Mischung $A + B$.

Nachweisung der Körper, deren specifisches ewicht c durch Beobachtungen bestimmt worden ist *).

I. *Einfache Körper.*

Die Werthe von c für *Iod*, *Chlor*, *Brom*, *Kalium*, *Natrium* und *Wolfram* sind nicht von mir bestimmt worden.

1) *Kohlenmetall.* Reiner Graphit aus dem Eisenhochofen, der unter der Muffel ohne allen Rückstand verbrennt. 2,3285.

2) *Schwefel.* Natürlicher Schwefelkrystall; scharfes Oktaëder, mit der Abstumpfung der scharfen Endkante und mit den Flächen des 3fach stumpfern Oktaëders. Durchaus frei von allen Beimischungen oder Beimengungen. 2,05001. — Derselbe Krystall, im verschlossenen Porcellangefäss geschmolzen. 1,9889.

3) *Quecksilber.* Durch Destillation des Zinnober mit $\frac{1}{4}$ Stabeisen dargestellt. 13,5592.

4) *Blei.* Reines krystallisirtes salpetersaures Bleioxyd im Porcellantiegel geglüht und das erhaltene Oxyd demnächst durch Kohle reducirt. 11,3388.

5) *Silber.* Aus der wässerigen Auflösung des salpetersauren Silberoxyds durch reines Kupfer niedergeschlagen. 10,4282.

6) *Wismuth.* Durch Reduction des basisch salpetersauren Wismuthoxyds im Kohlentiegel. 9,6542.

7) *Kupfer.* Raffinirtes Kupfer aus einer französischen Fabrik, in welchem nicht die mindeste Spur einer Beimischung von anderen Metallen, oder von Kohle, und eben so wenig eine Beimengung von Kupferoxydul aufzufinden war, und welches daher zum Goldplattiren in den hiesigen Fabriken angewendet wird. 8,7210.

---

*) Die Werthe für c welche mir ganz zuverlässig zu seyn scheinen, sind unbezeichnet geblieben; die weniger zuverlässigen mit einem, und diejenigen Werthe, welche am wenigsten Vertrauen verdienen, mit zwei Sternen bezeichnet worden.

8) *Kadmium.* Durch Reduction des kohlensauren Kadmiumoxyd, welches aus reinem Schwefelkadmium dargestellt war. 8,6855.

9) *Eisen.* Das reinste weiche Stabeisen, welches, ausser einer Spur von Kohle, keine fremdartige Beimischung enthielt. 7,7900*. — Die Unzuverlässigkeit hat ihren Grund in der Beschaffenheit des Eisens, indess wird sich der gefundene Werth von c von dem wirklichen nur höchst unbedeutend entfernen.

10) *Zinn.* Reines Zinn, durch Salpetersäure in Oxyd umgeändert, und dieses im Kohlentiegel reducirt. 7,2905.

11) *Zink.* Durch die wässerige und mit etwas überschüssiger Säure versetzte Auflösung des Zinkvitriols ward ein Strom von Schwefelwasserstoffgas geleitet, die filtrirte Flüssigkeit mit Schwefelammoniak zersetzt und aus dem Schwefelzink basisch kohlensaures Zinkoxyd dargestellt, welches zu Metall reducirt ward. 6,9154.

12) *Antimon.* Durch Schmelzen des *Regulus antimonii martialis* mit Schwefelantimon. 6,7006.

13) *Arsenik.* Durch Sublimation des im Grossen aus Arsenikalkies gewonnenen regulinischen Arsenik. 5,6281.

14) *Titan.* Die Titankrystalle in der Schlacke, welche auf der Königshütte in Oberschlesien beim Verschmelzen der Eisenerze abfällt, wurden zuerst durch Ausklauben von dem anhangenden regulinischen Eisen, von dem Schwefeleisen und von den Schlackentheilen, möglichst befreit, alsdann aber wiederholt mit Salzsäure und demnächst mit Königswasser in der Siedhitze behandelt. Weil sich die Schlacke in ihrer Zusammensetzung von der eines einfachen Silicates nicht sehr entfernt, so löst sie sich vollständig in Säuren auf und das Titan lässt sich vollkommen rein darstellen. 5,28001.

II. *Schwefelmetalle.*

Die Werthe von c für *Schwefelkohle* ($m = 1{,}577$ für $a = 2{,}3285$ und $n = 84{,}23$ für $b = 2{,}05$) ferner für *Schwefelchlor* im Minimo des Schwefelgehalts (m(Chlor)$= 68{,}9$ und n (Schwefel) $= 31{,}1$) so wie auch für *Schwefelchlor* im Maximo des Schwefelgehalts ($m = 52{,}5$ und $n = 47{,}5$) sind nicht von mir bestimmt worden.

1) *Zinnober.* Aus der wässerigen Auflösung des Sublimats, durch Schwefelammoniak niedergeschlagen. Der sorgfältig getrocknete Niederschlag in einem Glaskölbchen, dessen Hals zu einer feinen Spitze ausgezogen ward, zuerst bis zum Glühen erhitzt, sodann die Spitze zugebla-

sen und die Hitze bis zum Sublimiren des Zinnober verstärkt. 8,0602 ($m = 86,32$. $n = 13,68$) — Der schwarze Niederschlag aus Kalomel ist ein Gemeng aus Zinnober und Quecksilber, aus welchem sich die Quecksilberkügelchen schon beim Trocknen des Niederschlags in einer Temperatur von = 25° R. absondern.

2) *Bleiglanz.* Aus der wässerigen Auflösung des reinen salpetersauren Bleioxyd, durch Schwefelammoniak niedergeschlagen. Der getrocknete Niederschlag ward in einem Glaskölbchen, dessen Hals zu einer sehr feinen Spitze ausgezogen worden war, stark ausgeglüht. 7,5052. ($m = 86,66$. $n = 13,34$).

3) *Schwefelsilber.* Aus der wässerigen Auflösung des reinen salpetersauren Silberoxyd, durch Schwefelammoniak niedergeschlagen. Der Niederschlag ward wie 2) behandelt. 6,8501. ($m = 87,032$. $n = 12,968$).

4) *Schwefelwismuth.* Aus dem basisch salpetersauren Wismuthoxyd, durch Schwefelammoniak und durch Glühen wie bei 2) erwähnt worden. 7,0001. ($m = 81,61$. $n = 18,39$).

5) *Schwefelkupfer im Maximo.* Aus reinem salpetersauren Kupferoxyd, durch Schwefelammoniak. Der sorgfältig getrocknete Niederschlag ward in einem Glaskölbchen, dessen Hals zu einer ganz feinen Spitze ausgezogen worden war, anhaltend in einer Temperatur erhalten, welche die Wassersiedhitze nicht bedeutend überstieg. 4,1634. ($m = 66,5$. $n = 33,5$).

6) *Schwefelkupfer im Minimo.* Durch starkes Glühen von 5) in einem Kolben, dessen Hals zu einer feinen Spitze ausgezogen worden war. 5,9775. ($m = 79,62$. $n = 20,38$).

7) *Schwefelkadmium.* Aus reinem salpetersauren Kadmiumoxyd, durch Schwefelammoniak, und durch Glühen wie bei 2) bemerkt worden. 4,6050. ($m = 77,77$. $n = 22,23$).

8) *Magnetkies.* $c = 4,63$ ist nicht von mir bestimmt, sondern die gewöhnliche Annahme. ($m = 46,08$. $n = 53,92$).

9) *Schwefelkies.* $c = 4,9$ ist ebenfalls nicht von mir bestimmt, sondern die gewöhnliche Annahme. ($m = 46,08$. $n = 53,92$).

10) *Schwefelzinn im Maximo.* Von Herrn *H. Rose* erhalten. 4,6000. ($m = 65$. $n = 35$).

11) *Schwefelzinn im Minimo.* Ebenfalls von Herrn *H. Rose* erhalten. 4,8523. ($m = 78,6$. $n = 21,4$).

12) *Schwefelzink.* Aus der ungesäuerten Auflösung des Zinkvitriol, welche vorher mit Schwefelwasserstoffgas behandelt und dann durch Schwefelammoniak zersetzt ward.

Der Niederschlag in einem Glaskolben, wie bei 2. erwähnt worden, ausgeglüht. 3,9235. ($m = 66,34$. $n = 33,66$).

15) *Schwefelantimon.* Aus basisch salzsaurem Antimonoxyd durch Schwefelwasserstoff. Das Pulver ward in schwacher Glühhitze wie 2) behandelt. 4,7520. ($m = 72,8$. $n = 27,2$).

14) *Rauschgelb.* Natürliches, in ausgesuchten und von Rauschroth vollkommen freien Blättchen. 3,4590. ($m = 61,08$. $n = 38,96$).

15) *Rauschroth.* Natürliches, in ausgesuchten, vollkommen reinen Krystallen. 3,5444. ($m = 70,2$. $n = 29,8$).

III. *Chlormetalle.*

1) *Kalomel.* Aus reinem salpetersauren Quecksilberoxydul mit etwas vorwaltender Säure, durch Kochsalz zersetzt, der Niederschlag mit heissem Wasser ausgesüsst und nach dem Trocknen sublimirt. 6,9925. ($m = 85,09$. $n = 14,91$).

2) *Sublimat.* Die Auflösung des Quecksilberoxyd in Salzsäure ward bis zur Trockniss abgedampft und der Rückstand sublimirt. 5,4032. ($m = 74,04$. $n = 25,96$).

3) *Chlorblei.* Aus der wässerigen Auflösung des reinen salpetersauren Bleioxyd, durch Salzsäure. 5,8022; nicht geschmolzen ($m = 74,6$. $n = 25,4$). Bei abgehaltenem Luftzutritte geschmolzen 5,6824.

4) *Chlorsilber.* Aus der wässerigen Auflösung des reinen salpetersauren Silberoxyd, durch Salzsäure. 5,5010; nicht geschmolzen ($m = 75,32$. $n = 24,68$). Geschmolzen 5,4582. — An der Sonne geschwärzt, aber nicht geschmolzen 5,5671.

5) *Kupferchlorür.* Durch schwaches Glühen des salzsauren Kupferoxyd in einem Glaskolben, dessen Hals zu einer feinen Spitze ausgezogen war. 3,6777* ($m = 64,38$. $n = 35,62$).

6) *Chlorbaryum* 3,7037*.

7) *Chlorstrontium* 2,8033*.

8) *Chlorcalcium* 2,0401**.

9) *Chlornatrium.* Aus reiner Salzsäure und reinem kohlensauren Natron, nach völliger Entfernung des Verknisterungswassers. 2,0780 ($m = 39,7$. $n = 60,3$).

10) *Chlorkalium.* Aus reiner Salzsäure und reinem kohlensauren Kali, nach völliger Entfernung des Verknisterungswassers. 1,9153 ($m = 52,6$. $n = 47,4$).

11) *Chlorkohle.* 1,553. Die gewöhnliche, nicht von mir bestimmte Angabe ($m = 14,5$ (Kohle). $n = 85,5$).

IV. *Iodmetalle.*

1) *Quecksilberiodür.* Aus salpetersaurem Quecksilberoxydul,

durch Iodkalium. Scharf getrocknet 7,6445 ($m = 61,8$. $n = 38,2$).

2) *Quecksilberiodid.* Aus salpetersaurem Quecksilberoxyd, durch Iodkalium. Scharf getrocknet 6,2009 ($m = 44,7$. $n = 55,3$).

3) *Iodblei.* Aus salpetersaurem Bleioxyd, durch Iodkalium. Scharf getrocknet. 6,0212 ($m = 45,415$. $n = 54,585$).

4) *Iodsilber.* Aus salpetersaurem Silberoxyd, durch Iodkalium. Scharf getrocknet. 5,0262 ($m = 46,35$. $n = 58,65$).

5) *Iodkalium.* (Aus der chemischen Fabrik zu Schönebeck, frei von Chlorkalium.) Scharf getrocknet. 2,9084 ($m = 23,8$. $n = 76,2$).

V. *Brommetalle.*

1) *Quecksilberbromür.* Aus salpetersaurem Quecksilberoxydul, durch Bromkalium. Scharf getrocknet. 7,3070 ($m = 72,85$. $n = 27,15$).

2) *Quecksilberbromid.* Aus salpetersaurem Quecksilberoxyd, durch Bromkalium. Scharf getrocknet. 5,9202 ($m = 57,3$. $n = 42,7$).

3) *Bromblei.* Aus salpetersaurem Bleioxyd, durch Bromkalium. Scharf getrocknet. 6,6302. ($m = 58$. $n = 42$).

4) *Bromsilber.* Aus salpetersaurem Silberoxyd, durch Bromkalium. Scharf getrocknet. 6,3534 ($m = 58,92$. $n = 41,08$).

5) *Bromkalium.* (Aus der chemischen Fabrik zu Schönebeck, frei von Chlorkalium.) Scharf getrocknet. 2,4150 ($m = 34,24$. $n = 65,76$).

VI. *Oxydirte Körper.*

1) *Wolframoxyd.* Von Herrn *H. Rose* bereitet. 12,1109. ($m = 85,7$. $n = 14,3$)

2) *Wolframsäure.* Von Herrn *H. Rose* bereitet. 7,1396. ($m = 80$. $n = 20$.)

3) *Quecksilberoxydul.* Aus Kalomel, durch überschüssiges Kali, bei abgehaltenem Lichte zersetzt und getrocknet. 8,9508 * ($m = 96,2$. $n = 3,8$.)

4) *Quecksilberoxyd.* Durch Zersetzung des salpetersauren Quecksilberoxyd. 11,1909. ($m = 92,67$. $n = 7,33$)

5) *Bleioxyd.* Sowohl durch Glühen des salpetersauren, als auch des kohlensauren Bleioxyd im Porcellantiegel. 9,2092. ($m = 92,83$. $n = 7,17$)

6) *Mennige.* Aus einer Mennigefabrik, aber zuvor mit schwacher Essigsäure behandelt. 8,6200. ($m = 90$. $n = 10$)

7) *Bleihyperoxyd.* Von Herrn *H. Rose* bereitet. 8,9350. ($m = 86,51$. $n = 13,49$)

8) *Silberoxyd.* Von Herrn *H. Rose* bereitet. 8,2558. ($m = 93,112$. $n = 6,888$)

9) *Wismuthoxyd.* Durch Glühen des basisch salpetersauren Wismuthoxyd. 8,1735. ($m = 89{,}9$. $n = 10{,}1$)

10) *Kupferoxydul.* Natürliches Rothkupfererz, in ausgesucht reinen krystallinischen Stücken. 5,7510. ($m = 88{,}9$. $n = 11{,}1$)

11) *Kupferoxyd.* Durch Zersetzung des reinen salpetersauren Kupferoxyd mit kohlensaurem Kali und Glühen des Niederschlags. 6,4304. ($m = 80$. $n = 20$)

12) *Zinnoxydul.* 6,666. Dieser Werth von c ist nicht von mir bestimmt, sondern die Angabe von *Berzelius.* ($m = 88{,}03$. $n = 11{,}97$)

13) *Zinnoxyd.* 6,9. Ebenfalls nicht von mir bestimmt. ($m = 78{,}62$. $n = 21{,}38$)

14) *Zinkoxyd.* Aus reinem salpetersauren Zinkoxyd, durch kohlensaures Kali niedergeschlagen und geglühet. 5,7344. $m = 80{,}1$. $n = 19{,}9$)

15) *Antimonoxyd.* 5,56. Die Angabe ist nicht von mir, sondern jener Werth von c enspricht dem specifischen Gewichte des natürlichen Weissspiessglanzerzes. ($m = 84{,}31$. $n = 15{,}69$)

16) *Antimonige Säure.* Von Herrn *H. Rose* bereitet. 6,6952. ($m = 80{,}12$. $n = 19{,}88$.)

17) *Arsenige Säure.* Aus reinem pulverisirten Arsenik durch anhaltendes Digeriren mit Salpetersäure, worauf die Flüssigkeit sehr reichlich mit Wasser verdünnt und der Rückstand ausgesüsst und scharf getrocknet ward. 3,7202. ($m = 75{,}8$. $n = 24{,}2$) Das durch Sublimation erhaltene reine Glas = 3,7026.

18) *Arseniksäure.* Aus reinem pulverisirten Arsenik, durch anhaltendes Sieden mit Königswasser. Die von arseniger Säure ganz reine Flüssigkeit ward abgedampft und einer sehr schwachen Glühhitze ausgesetzt. 3,7342. ($m = 65{,}3$. $n = 34{,}7$)

19) *Titanoxyd.* Von Herrn *H. Rose* bereitet. 3,9311. ($m = 60{,}29$. $n = 39{,}71$)

20) *Kadmiumoxyd.* Aus reinem salpetersauren Kadmiumoxyd, durch kohlensaures Kali niedergeschlagen und geglühet. 6,9502. ($m = 87{,}5$. $n = 12{,}5$)

21) *Magneteisenstein.* 5,09; die gewöhnliche Angabe, nicht durch mich bestimmt. ($m = 71{,}68$. $n = 28{,}32$)

22) *Eisenglanz.* 5,24; eben so. ($m = 69{,}23$. $n = 30{,}77$)

23) *Ceroxyd.* Von Herrn *H. Rose* erhalten. 5,6059*. (Nur eine einmalige Beobachtung.)

24) *Uranoxydul.* Von Herrn *H. Rose* erhalten. 7,1932*. (Nur eine einmalige Beobachtung.)

25) *Kalkerde.* Durch wiederholtes starkes Glühen (und Anfeuchten) der kohlensauren Kalkerde. 3,1605.
26) *Bittererde.* Durch starkes Glühen der kohlensauren Bittererde. 3,2000.
27) *Baryterde.* Durch Zersetzen und demnächst durch heftiges Glühen der salpetersauren Baryterde. 4,7322*.
28) *Strontianerde.* Durch Zersetzen und demnächst durch heftiges Glühen der salpetersauren Strontianerde. 3,9321.
29) *Kali.* Durch Erhitzen des Kalium mit Kalihydrat. 2,656**.
30) *Natron.* Durch Erhitzen des Natrium mit Natronhydrat. 2,805**.

VII. *Verbindungen von Basen mit Säuren.*

1) *Salzsaure Baryterde.* 3,0497.
2) *Salpetersaures Silberoxyd.* 4,3554. ($m = 68,28$. $n = 31,77$)
3) *Salpetersaures Bleioxyd.* 4,3998. ($m = 67,23$. $n = 32,77$)
4) *Salpetersaure Baryterde.* 3,1848. ($m = 58.5$. $n = 41,5$)
5) *Salpetersaure Strontianerde.* 2,8901. ($m = 49,1$. $n = 50,9$)
6) *Salpetersaures Natron.* 2,2256. ($m = 36,7$. $n = 63,3$)
7) *Salpetersaures Kali.* 2,1006. ($m = 46,6$. $n = 53,4$)
8) *Schwefelsaures Bleioxyd.* 6,1691. ($m = 73,62$. $n = 26,38$)
9) *Schwefelsaures Silberoxyd.* 5,3410. ($m = 74,36$. $n = 25,64$)
10) *Schwefelsaure Baryterde.* 4,2008. ($m = 65,7$. $n = 34,3$)
11) *Schwefelsaure Strontianerde.* 3,5883. ($m = 56,5$. $n = 43,5$)
12) *Schwefelsaures Kali.* 2,6232. ($m = 54,1$. $n = 44,0$)
13) (Anhydrisches) *schwefelsaures Natron.* 2,6313. ($m = 43,7$. $n = 56,3$)
14) *Schwefelsaure Kalkerde.* 2,9271. ($m = 42$. $n = 58$)
15) (Anhydrische) *schwefelsaure Thonerde.* 2,7400. ($m = 29,83$. $n = 70,17$. a (Thonerde) $= 4$, nach der gewöhnlichen Annahme.)
16) (Anhydrische) *schwefelsaure Bittererde.* 2,6066. ($m = 34$. $n = 66$)
17) (Anhydrisches) *schwefelsaures Kupferoxyd.* 3,572**. ($m = 50,9$. $n = 49,1$)
18) (Anhydrisches) *schwefelsaures Zinkoxyd.* 3,4000**. ($m = 50,12$. $n = 49,88$)
19) *Kohlensaures Bleioxyd.* 6,4277. ($m = 83,58$. $n = 16,42$)
20) *Kohlensaures Silberoxyd.* 6,0766. ($m = 84,07$. $n = 15,92$)
21) *Kohlensaures Zinkoxyd.* Natürlicher Galmei, in vollkommen reinen Krystallen. 4,3765. ($m = 64,63$. $n = 35,37$)
22) *Kohlensaures Kupferoxyd.* 4,7817**. ($m = 78,43$. $n = 21,57$)
23) *Kohlensaures Kadmiumoxyd.* 4,4988**. ($m = 74,5$. $n = 25,5$)

24) *Kohlensaure Baryterde.* 4,3019. ($m = 77,7$. $n = 22,3$)
25) *Kohlensaure Strontianerde.* 3,6245. ($m = 70,3$. $n = 29,7$)
26) *Kohlensaure Kalkerde.* 2,7000. ($m = 56,4$. $n = 43,6$). — Reine Kreide 2,6946. — Reiner Kalkspath; stumpfstes Rhomboëder 2,7064. Reiner Kalkspath; schärfstes Rhomboëder 2,6987. — — Arragon, nach der gewöhnlichen Annahme 2,9.
27) *Kohlensaures Kali.* 2,2643*. ($m = 68,2$. $n = 31,8$)
28) *Kohlensaures Natron.* 2,4659. ($m = 58,7$. $n = 41,3$)
29) *Wolframsaure Kalkerde.* Natürlicher Tungstein, in ausgezeichneten, ganz reinen Kristallen 6,0400.
30) *Einfaches* (gelbes) *chromsaures Kali.* 2,6402*. (Nur eine einmalige Beobachtung.)
31) *Saures* (rothes) *chromsaures Kali.* 2,6027*. (Nur eine einmalige Beobachtung.)

Um die durch die Beobachtung gefundenen specifischen Gewichte c der Körper mit dem rechnungsmässigen Gewichte c' zu vergleichen, ist es nöthig, diejenigen Körper zusammen zu stellen, welche eine Reihe von gleichartigen Verbindungen bilden. Ich habe daher die Werthe c' derjenigen Verbindungen berechnet, bei welchen die specifischen Gewichte von A und B bekannt sind. Dieser Fall tritt aber fast nur bei den Verbindungen der Metalle mit Schwefel und mit Jod ein, denn das specifische Gewicht des Sauerstoffs in fester Gestalt ist gänzlich unbekannt, und auch vom Brom und vom Chlor kennt man nur das specifische Gewicht im flüssigen Zustande dieser Köper. Auf die Richtigkeit der Rechnung bei der Bestimmung von c' für die Brom- und Chlormetalle ist daher nicht sehr zu bauen. Unter a und α ist übrigens bei den Berechnungen, aus welchen sich die folgenden Resultate ergeben, immer das specifische Gewicht der Base, oder nach dem jetzt eingeführten Sprachgebrauche des elektropositivern, und unter b und β das specifische Gewicht des elektronegativern Bestandtheils B, eines zusammengesetzen Körpers zu verstehen.

Schwefelmetalle	c'	c	$c' - c$
Zinnober	7,68	8,0602	— 0,3802
Bleiglanz	7,084	7,5052	— 0,4212
Schwefelsilber	6,8094	6,8501	— 0,0407
Schwefelwismuth	5,8	7,0001	— 1,2001
Schwefelkupfer im Maximo	4,17	4,1634	+ 0,0066
Schwefelkupfer im Minimo	5,21	5,9775	— 0,7675
Schwefelkadmium	5,03	4,605	+ 0,425
Magnetkies	3,6562	4,63	— 0,9738
Schwefelkies	3,102	4,9	— 1,798
Schwefelzinn im Maximo	3,8862	4,600	— 0,7138
Schwefelzinn im Minimo	4,7	4,8523	— 0,1523
Schwefelzink	3,8352	3,9235	— 0,0883
Schwefelantimon	4,1420	4,752	— 0,6091
Rauschgelb	3,35	3,4590	— 0,109
Rauschroth	3,67	3,5444	+ 0,1256
Schwefelkohle	2,0894	1,272	+ 0,8174
Chlorschwefel im Maximo des Schwefelgehalts	1,596	1,7	— 0,104
Chlorschwefel im Minimo des Schwefelgehalts	1,493	1,68	— 0,187

Chlormetalle	c'	c	$c' - c$
Chlorkalium	1,037	1,9153	— 0,8783
Chlornatrium	1,1604	2,0780	— 0,9176
Kupferchlorür	2,92	3,6777	— 0,7577
Chlorsilber	3,88	5,5010	— 1,6210
Chlorblei	3,90	5,8022	— 1,9022
Kalomel	5,71	6,9925	— 1,2825
Sublimat	4,003	5,4032	— 1,4002
Schwefelchlor im Minimo des Chlorgehalts	1,493	1,68	— 0,187
Schwefelchlor im Maximo des Chlorgehalts	1,596	1,7	— 0,104
Chlorkohle (auf derselben Sättigungsstufe mit Sublimat)	1,4009	1,553	— 0,1521

Brommetalle	c'	c	$c'-c$
Bromkalium	1,62	2,4150	— 0,7950
Bromsilber	5,128	6,3534	— 1,2254
Bromblei	5,194	6,6302	— 1,4362
Quecksilberbromid . .	5,37	5,9202	— 0,5502
Quecksilberbromür . .	6,882	7,3070	— 0,4250

Jodmetalle	c'	c	$c'-c$
Jodkalium	2,398	2,9084	— 0,5104
Jodsilber	6,539	5,0262	+ 1,5128
Jodblei	6,556	6,0212	+ 0,6348
Quecksilberjodid . . .	6,907	5,2009	+ 0,7061
Quecksilberjodür . . .	8,144	7,6445	+ 0,4995

Aus diesen Werthen von c', c und ihrer Differenzen $c' - c$ lässt sich nichts weiter entnehmen, als ob eine Expansion oder eine Contraction bei der Verbindung eines verschiedenartigen A mit einerlei B Statt findet. Weder zu der äussern Gestalt von $A + B$, noch zu der hypothetisch angenommenen Atomenzahl von A oder von B, zeigte sich irgend eine Beziehung. Nur so viel geht aus den Werthen von $c' - c$ mit Zuverlässigkeit hervor, dass eine grosse Verschiedenheit des Verdichtungsverhältnisses, sowohl bei einerlei A und verschiedenartigem B, als bei verschiedenartigem A und einerlei B Statt findet. Von den untersuchten Schwefelmetallen haben nur allein das Schwefelkupfer in Maximo, das Schwefelkadmium, das Rauschroth und die Schwefelkohle ein geringeres, als das berechnete mittlere specifische Gewicht. Diesem am mehrsten nähern sich das Schwefelkupfer in Maximo, das Schwefelsilber und das Schwefelzink. Die stärkste Expansion findet Statt bei der Verbindung der Kohle mit Schwefel. Die stärkste Contraction, bei der Verbindung des Eisens mit Schwefel im Schwefelkies, sodann zwischen Wismuth und Schwefel im Wismuthglanz; ferner zwischen Eisen und Schwefel im Magnetkies, zwischen Kupfer und Schwefel im Schwefelkupfer im Maximo, zwischen Zinn und Schwefel

ı Schwefelzinn im Maximo (Musivgold), und zwischen ntimon und Schwefel im Grauspiessglanzerz. Bei mehre- n Verbindungsverhältnissen eines und desselben *A* mit nem und demselben *B* findet nicht dasselbe Verdichtungs- rhältniss Statt. Eisen, Zinn, Arsenik und Chlor werden ı Maximo des Schwefelgehaltes, wenn gleich in sehr ab- eichenden Verhältnissen, stärker verdichtet; bei dem chwefelkupfer zeigt sich das umgekehrte Verhältniss, in- m das Schwefelkupfer im Minimo stärker verdichtet ist, s das Schwefelkupfer im Maximo.

Bei den wenigen Chlormetallen, deren specifisches ewicht bestimmt werden konnte, habe ich nur eine Con- action der Verbindung gefunden, jedoch sehr abweichend n den Verhältnissen, wie sie bei den Schwefelmetallen tatt finden. Die Verbindung von Silber und Chlor erlei- t eine sehr starke Contraction, während das specifische ewicht des Schwefelsilbers von dem durch die Rechnung ch ergebenden mittlern specifischen Gewichte nur sehr enig abweicht. Ueberhaupt sind die Metalle bei ihrer erbindung mit Chlor ganz anderen Gesetzen unterworfen, ıch denen die Verdichtung erfolgt, als bei der Verbin- ıng mit Schwefel, indem die Verdichtungsreihen, wie hon aus dem Verhalten der wenigen Chlorverbindungen rvorgeht, deren specifisches Gewicht bestimmt ward, ei- ı ganz abweichende Folgeordnung beobachten. Queck- lber und Chlor, im Maximo des letztern mit einander rbunden, werden stärker contrahirt als Quecksilber und hlor im Minimo. Eben dieses Verhalten zeigt sich auch i der Verbindung des Schwefels mit Chlor.

Auch bei den untersuchten Brommetallen ist nur ei- ı Contraction der Mischung gefunden worden. Zwar ird das Quecksilberbromid ebenfalls stärker verdichtet als ıs Bromür, aber die Verdichtungsverhältnisse der Brom- etalle scheinen eine andere Folgeordnung zu beobachten, s die der Chlor- und Schwefelmetalle.

Sehr abweichend von den Verdichtungsverhältnissen i den Schwefel-, Chlor- und Brommetallen, zeigen sich ejenigen bei der Verbindung der Metalle mit Iod, indem

fast bei allen untersuchten Iodverbindungen eine starke Expansion der Mischung angetroffen wird, wie auch schon Herr *Boullay* (vgl. *Ann. de Chim. et de Phys.* 43. 266) gefunden hat. Merkwürdig ist es, dass das Quecksilberiodid stärker expandirt ist als das Iodür, und dass die Verbindungen der sogenannten schweren Metalle mit Iod stärker expandirt zu seyn scheinen, wenn sie in Verbindung mit Chlor und Brom stärker contrahirt sind. Um diess als allgemein gültig annehmen zu können, würden indess noch die wirklichen und die mittleren specifischen Gewichte von den übrigen Chlor-, Brom- und Iodmetallen aufgesucht werden müssen. Das Iodkalium zeigt ein abweichendes Verhalten, indem die Mischung nicht expandirt, sondern contrahirt wird, obgleich in einem geringern Grade als es bei dem Chlor- und Bromkalium der Fall ist.

So mannigfach auch das Interesse ist, welches aus der Vergleichung von c' und c bei den verschiedenen Verbindungen $A + B$ hervorgeht, so ergeben sich daraus doch nicht die Veränderungen, welche die specifischen Gewichte a oder b in diesen Verbindungen erleiden, weil c nicht allein von den specifischen Gewichten a und b, sondern auch von den chemischen Mischungsgewichten m und n beider Körper abhängig ist. Der Werth von c drückt nichts weiter aus, als das specifische Gewicht, welches jedem besondern A und jedem besondern B für den Fall gemeinschaftlich zukommt, wenn A und B eine *bestimmte* Verbindung $A + B$ bilden. Dieser Werth vervollkommt also nur unsern Begriff von der eigenthümlichen Natur der Verbindung $A + B$, ohne einen Aufschluss darüber zu geben, wie sich a und b in dieser Verbindung verändert haben. Es ist daher nöthig, die Werthe von a und b aus dem wirklichen specifischen Gewichte c der Verbindung $A + B$ aufzusuchen, um die Verdichtungsverhältnisse von a und von b kennen zu lernen.

Bei den Oxyden sind leider die specifischen Gewichte von A noch gar nicht genau bekannt, und die von B kennt man weder bei den Oxyden, noch bei den mehrsten Verbindungen der Basen mit Säuren. Man wird daher bei

esen Verbindungen nur die Veränderungen erfahren, elche b unter Voraussetzung des gleichbleibenden Wer- es von a erleidet, wenn ein und dasselbe B mit verschie- nartigem A verbunden wird; aber das Verdichtungsver- ltniss $b:\beta$ bleibt unbekannt. Eben so wenig wird sich r veränderliche Werth von a, unter Voraussetzung des eichbleibenden Werthes von b, also auch nicht das Ver- chtungsverhältniss $a:\alpha$ ausmitteln lassen, weil der Werth n a aus der Formel nur gefunden werden kann, wenn r von b bekannt wäre. Es wird indess zu mancherlei Be- achtungen führen, die Werthe von β unter Voraussetzung r gleichbleibenden Werthe von a kennen zu lernen, esshalb ich die Werthe von β bei den Schwefel-, Chlor-, rom- und Iodmetallen, so wie bei den kohlensauren, hwefelsauren und salpetersauren Salzen berechnet und it denen von b, in so fern die letzteren bekannt sind, ver- ichen habe.

Oxyde b unbekannt	c	β
Wolframoxyd . .	12,1109	4,5290
Wolframsäure . .	7,1396	2,1200
Quecksilberoxydul .	8,9503	0,9318
Quecksilberoxyd . .	11,1909	3,4885
Glätte	9,2092	2,6480
Mennige	8,6200	2,7038
Bleihyperoxyd . .	8,933	3,7436
Silberoxyd . . .	8,2558	2,1633
Wismuthoxyd . .	8,1731	3,4503
Kupferoxydul . . .	5,7510	1,5428
Kupferoxyd . . .	6,4304	3,1358
Kadmiumoxyd . .	6,9502	2,9372
Magneteisen . . .	5,09	2,71
Eisenoxydul . . .	5,24	3,017
Zinnoxydul . . .	6,666	4,0896
Zinnoxyd . . .	6,9	5,7646
Zinkoxyd	5,7344	3,3983
Antimonoxyd. . .	5,56	2,9013
Antimonige Säure .	6,6952	6,6400
Arsenik-Säure . .	3,7202	1,8043
Arsenige Säure . .	3,7342	2,2863
Titanoxyd	3,9311	2,8321
Natron	2,805	— 0,629
Kali	2,656	— 0,29

Schwefelmetalle b = 2,05	c	β
Zinnober	8,0602	2,2647
Bleiglanz	7,5052	2,3343
Silberglanz	6,8501	2,0740
Wismuthglanz	7,0001	3,1532
Schwefelkupfer im Maximo	4,1634	2,0434
Schwefelkupfer im Minimo	5,9775	2,6815
Schwefelkadmium	4,605	1,750
Magnetkies	4,63	2,895
Schwefelkies	4,9	3,719
Schwefelzinn im Maximo	4,600	2,7294
Schwefelzinn im Minimo	4,8523	2,1776
Schwefelzink	3,9235	2,1177
Schwefelantimon	4,752	2,694
Rauschroth	3,5444	1,8932
Rauschgelb	3,4590	2,1538

Chlormetalle b = 1,33	c	β
Kalomel	6,9925	1,8578
Sublimat	5,4032	1,9898
Chlorblei	5,8022	2,3772
Chlorsilber	5,5010	2,2523
Kupferchlorür	3,6777	1,7982
Chlornatrium	2,0780	8,272
Chlorkalium	1,9153	— 5,503

Brommetalle b = 2,966	c	β
Quecksilberbromür	7,3070	3,2659
Quecksilberbromid	5,9202	3,3713
Bromblei	6,6302	4,2043
Bromsilber	6,3534	4,0715
Bromkalium	2,4150	35,97

Iodmetalle b = 4,946	c	β
Quecksilberiodür	7,6445	4,4818
Quecksilberiodid	6,2009	4,3102
Iodblei	6,0212	4,3251
Iodsilber	5,0262	3,4722
Iodkalium	2,9084	11,09

Anhydrische salpetersaure Salze b unbekannt	c	β
S. Silberoxyd . .	4,3554	2,162
S. Bleioxyd . . .	4,3998	2,1241
S. Baryterde . . .	3,1848	2,1799
S. Strontianerde . .	2,8901	2,3017
S. Natron . . .	2,2256	1,982
S. Kali	2,1006	1,776

Anhydrische schwefelsaure Salze b = 1,97?	c	β
S. Silberoxyd . .	5,3410	2,639
S. Bleioxyd . . .	6,1691	3,2052
S. Kupferoxyd . .	3,572	2,446
S. Zinkoxyd . .	3,4	2,415
S. Baryterde . . .	4,2003	3,4562
S. Strontianerde . .	3,5883	3,2224
S. Thonerde . . .	2,7400	2,416
S. Bittererde . . .	2,6066	2,335
S. Kalkerde . . .	2,9271	2,7785
S. Natron . . .	2,6313	2,512
S. Kali	2,6232	2,578

Anhydrische kohlensaure Salze b unbekannt	c	β
K. Siberoxyd . .	6,0766	2,5381
K. Bleioxyd . . .	6,4277	2,5332
K. Kupferoxyd . .	4,7817	2,4835
K. Zinkoxyd . .	4,3765	3,0547
K. Kadmiumoxyd .	4,4938	2,2109
K. Baryterde . .	4,3019	3,2668
K. Strontianerde . .	3,6245	3,0582
Arragon , . . .	2,9	2,6205
Kalkspath . . .	2,7	2,2718
K. Natron . . .	2,4659	1,368
K. Kali	2,2643	1,719

Bei den, unter der Voraussetzung des unverändert benden a, gefundenen Werthen von β zeigt sich keine die Augen fallende Beziehung zur äussern Gestalt der

Verbindung $A+B$, und noch weniger lässt sich daraus irgend eine Uebereinstimmung mit der hypothetisch angenommenen Atomenzahl von A oder von B erkennen. Unter den Oxyden ist das Verdichtungsverhältniss der Bestandtheile des Kali und des Natron so gross, dass der Werth von β negativ wird, d. h. so gross, dass er bei unverändert bleibendem a unendlich gross seyn müsste, folglich unmöglich wird. Nächst den Alkalien zeigt sich das stärkste Verdichtungsverhältniss bei der antimonigen Säure, bei welcher der Werth von β so gross wird, dass er fast das specifische Gewicht des regulinischen Antimon erreicht. Eine sehr starke Verdichtung findet sich sodann in abnehmendem Verhältnisse bei dem Zinnoxyd, Wolframoxyd, Zinnoxydul, Bleihyperoxyd, Quecksilberoxyd, Wismuthoxyd, Zinkoxyd, Kupferoxyd und Eisenoxyd. Das schwächste Verdichtungsverhältniss zeigt sich beim Quecksilberoxydul, demnächst beim Kupferoxydul, bei der arsenigen Säure, bei der Wolframsäure und bei dem Silberoxyd. Die Oxyde des Quecksilbers, des Bleies, des Kupfers, des Eisens, des Zinnes, des Antimon und des Arsenik verhalten sich in so fern übereinstimmend, als bei den höheren Oxydationsstufen eine stärkere Verdichtung eintritt, als bei den niedrigeren Oxydationsstufen. Ganz abweichend davon ist das Verhalten der Oxyde des Wolfram.

Unter den Schwefelmetallen, deren specifisches Gewicht untersucht worden ist, findet bei unverändert bleibendem Werth von a, die Verdichtung von b in abnehmender Reihefolge statt: bei dem Schwefelkies, Wismuthglanz, Magnetkies, Schwefelzinn im Maximo, Schwefelantimon, Schwefelkupfer im Minimo, Bleiglanz, Zinnober, Schwefelzinn im Minimo, Rauschgelb, Schwefelzink, Schwefelsilber, Schwefelkupfer im Maximo, Rauschroth und Schwefelkadmium. Die Reihenfolge für die Verdichtung des Schwefels ist daher eine ganz andere als die für die Verdichtung des Sauerstoffes.

Unter den Chlormetallen giebt es für das Verdichtungsverhältniss des Chlor im Chlorkalium gar keinen eigentlichen Werth, in so fern der Werth für a unverändert bleibt-

Im Kochsalze sind die Bestandtheile A und B in einem so hohen Grade verdichtet, dass das specifische Gewicht des Chlor, unter Voraussetzung des unverändert bleibenden Werthes von a, mehr als das Sechsfache seines Gewichts im unverbundenen Zustande betragen müsste. Bei den Verbindungen des Brom und des Chlor mit den Metallen scheint übrigens eine grosse Uebereinstimmung in den Verdichtungsverhältnissen Statt zu finden. — Das Iod erscheint, in Verbindung mit Kalium, noch stärker verdichtet als das Chlor und das Brom, dagegen wird es in Verbindung mit Quecksilber, Blei und Silber in eigenthümlichen Verhältnissen für jede dieser Verbindungen expandirt.

Bei den kohlensauren, schwefelsauren und salpetersauren Salzen lässt sich das Verdichtungsverhältniss $b : \beta$ nicht bestimmen, weil man das specifische Gewicht der Säure theils gar nicht, theils nicht mit Zuverlässigkeit kennt. Aber die Werthe von β in dem verschiedenartigen B befolgen, bei einerlei A und unter Voraussetzung des unverändert bleibenden a, eine sehr abweichende Folgeordnung. Bei den salpetersauren Salzen haben wir, in aufsteigender Reihenfolge: Salpetersaures Kali, Natron und Bleioxyd, salpetersaure Strontianerde und Baryterde. Bei den kohlensauren Salzen: kohlensaures Natron, Kali, Bleioxyd und Silberoxyd, kohlensaure Strontianerde und kohlensaure Baryterde. Die Metalle der Alkalien, in deren Verbindung der Sauerstoff, Chlor, Brom und Iod so ausserordentlich stark verdichtet werden, dass der Werth von β zum Theil unendlich gross werden würde, verdichten im oxydirten Zustande die Kohlensäure, die Schwefelsäure und die Salpetersäure am schwächsten und zeigen dadurch ein von den so genannten schweren Metallen und Metalloxyden ganz abweichendes Verhalten. In Verbindung mit Baryterde und Strontianerde werden die Säuren noch stärker als in Verbindung mit den Oxyden der schweren Metalle verdichtet; man kennt aber nicht die specifischen Gewichte des Baryum und des Strontium, folglich auch nicht die Verdichtung, welche Sauerstoff, Chlor,

Brom und Iod in der Verbindung mit diesen Metallen erleiden, wesshalb keine Vergleichung über das angedeutete merkwürdige verschiedenartige Verhalten der Metalle und ihrer Oxyde angestellt werden kann. Andere Betrachtungen, welche sich bei der Vergleichung der für die verschiedenen Verbindungen gefundenen Werthen von β sehr leicht ergeben, kann ich füglich übergehen, weil sie, bei unserer jetzigen Kenntniss von der eigenthümlichen Natur der zusammengesetzten Körper, zu einem bestimmten Resultate noch nicht führen können.

Wenn sich schon bei einem flüchtigen Ueberblicke der für β gefundenen Zahlenwerthe ergeben dürfte, dass sie nicht dazu geeignet scheinen, uns einen Aufschluss über den Zusammenhang der Verdichtungsverhältnisse, oder des Grades der Raumerfüllung, mit der äussern Form der Körper zu gewähren, obgleich die Nothwendigkeit eines solchen Zusammenhanges ganz einleuchtend ist: so darf man nicht vergessen, dass die Werthe von β nur unter der unrichtigen Voraussetzung ausgemittelt wurden, dass der zweite Bestandtheil A des zusammengesetzten Körpers an der innern Veränderung der Materie keinen Antheil nimmt, oder dass a unverändert bleibt. Die Werthe von β sagen also nichts weiter aus, als dass das specifische Gewicht b des einen Bestandtheils B, bei einer Contraction der Mischung sein Maximum, und bei einer Expansion der Mischung sein Minimum, unter der Voraussetzung erreicht, dass das specifische Gewicht a des zweiten Bestandtheils A unverändert bleibt. Das *wirkliche* specifische Gewicht des Körpers B, welches ihm *nur allein* in der Verbindung mit irgend einem bestimmten Körper A, und zugleich in einer, den chemischen Mischungsgewichten nach genau bestimmten Verbindung $A + B$ zukommt, muss daher innerhalb des Verdichtungsverhältnisses, oder innerhalb der Grenzen b und β, also innerhalb zweier Werthe zu suchen seyn, von denen der eine, der dem Körper B im unverbundenen Zustand angehört, fest und unveränderlich, der zweite aber veränderlich ist und ganz genau durch den gleichfalls veränderlichen Werth bestimmt wird, welchen der andere

dtheil A, ebenfalls nur allein in der bestimmten Verg $A + B$ erhalten kann.

n ähnlicher Art wie für β, habe ich auch für α die e bei den Verbindungen der Metalle mit Schwefel, Brom und Iod berechnet, um dadurch die Grenzen ıximi oder des Minimi des Werthes von a, je nachie Mischung contrahirt oder expandirt wird, zu er-

Der leichtern Uebersicht wegen sind die Werthe n den folgenden Tabellen mit aufgenommen; auch Werth von a mit aufgeführt, um sogleich das Verıgsverhältniss $a : \alpha$, innerhalb dessen Grenzen das *he* specifische Gewicht des Körpers A zu suchen ist, s ihm nur in einer bestimmten Verbindung $A + B$ mt, übersehen zu können.

Schwefelmetalle b = 2,05	c	a	α
er	8,0602	13,5592	15,0554
ız	7,5052	11,3888	12,7127
anz	6,8501	10,4282	10,5205
hglanz	7,0001	9,6542	15,3568
elkupfer im Maximo	4,1634	8,7210	8,6618
elkupfer im Minimo	5,9775	8,7210	11,7296
elkadmium	4,605	8,6355	7,1534
kies	4,63	7,79	30,3672
elkies	4,9	7,79	— 11,347
elzinn im Maximo	4,600	7,2905	14,3966
elzinn im Minimo	4,8523	7,2605	7,7288
elzink	3,9235	6,9154	7,3158
elantimon	4,752	6,7006	9,3627
oth	3,5444	5,6218	5,1428
gelb	3,4590	5,6218	6,1624

Chlormetalle b = 1,33	c	a	α
mel	6,9925	13,5592	27,5...
imat	5,4032	13,5592	— 73,2...
ısilber	5,5010	10,4282	—198, ...
rblei	5,8022	11,3888	— 40, ...
erchlorür	3,6777	8,7210	157, ...
rnatrium	2,0780	0,97223	14,2679
rkalium	1,9153	0,86507	3,174

Brommetalle b = 2,966	c	a	α
Quecksilberbromür .	7,3070	13,5592	16,07...
Quecksilberbromid .	5,9202	13,5592	22,98...
Bromsilber . .	6,3534	10,4282	31,2 ...
Bromblei . . .	6,6302	11,3888	62,9 ...
Bromkalium . . .	2,4150	0,86507	1,78...

Iodmetalle b = 4,946	c	a	α
Quecksilberiodür .	7,6445	13,5592	11,53...
Quecksilberiodid .	6,2009	13,5592	9,03...
Iodsilber . . .	5,0262	10,4282	5,12...
Iodblei	6,0212	11,3888	8,15...
Iodkalium . . .	2,9084	0,86507	1,25...

Es würde überflüssig seyn, auf eine nähere Untersuchung der gefundenen Werthe von α einzugehen, indem sich daran dieselben Betrachtungen wie bei den Werthen von β anknüpfen lassen, nur dass das Verdichtungsverhältniss $\alpha : \alpha$, wegen der grösseren specifischen Gewichte der Körper A, noch auffallendere Verschiedenheiten darbietet als das Verdichtungsverhältniss $b : \beta$. Unter den Schwefelmetallen wird der Werth von α für Eisen im Schwefelkies, und unter den Chlormetallen werden die Werthe von α für Quecksilber im Sublimat, für Silber im Hornsilber und für Blei im Chlorblei negativ, und zeigen dadurch an, dass sich keine Verdichtung der genannten Metalle denken lässt, durch welche, unter der Voraussetzung des unveränderten Werthes von b, die Verbindungen von $A + B$ zu Stande gebracht werden könnten. Wenn wir aber sehen, dass z. B. das specifische Gewicht des Eisens im Magnetkies bis über 30, das specifische Gewicht des Natriums im Kochsalz bis über 14 hinaufsteigen, oder das specifische Gewicht des Silbers im Iodsilber bis über die Hälfte hinabsinken muss, um unter der Voraussetzung des unverändert bleibenden b, die Verbindungen $A + B$ darzustellen; so werden wir schon dadurch zu dem Schlusse veranlasst, dass weder A noch B einseitig in ihrer Natur verändert werden, und dass

die Verbindung $A + B$ ein Körper von ganz eigenthümlicher Beschaffenheit seyn muss, dessen Bestandtheile nicht einmal in dem was der Materie besonders angehört, und wodurch sie sich von jeder andern unterscheidet, nämlich in dem specifischen Gewichte derselben, erkannt werden können.

Sind bei einem zusammengesetzten Körper die Verdichtungsverhältnisse $a : \alpha$ und $b : \beta$ seiner Bestandtheile bekannt: so erhält man zwei durchaus von einander abhängige Werthe für a und b, welche dem A und B, aber diesen Körpern auch nur in irgend einer bestimmten Verbindung $A + B$, deren specifisches Gewicht $= c$ ist, zukommen. So wird z. B. das specifische Gewicht des Quecksilbers in der Verbindung mit Schwefel, oder im Zinnober, zwischen den Grenzen von 13,5592 und 15,0554, in der Verbindung mit Chlor, und zwar im Kalomel zwischen 13,5592 und 27,5 ...., und in Verbindung mit Iod im Iodid zwischen 13,5592 und 9,03 ... gesucht werden müssen. Eben so wird das specifische Gewicht des Schwefels, in der Verbindung mit Silber im Silberglanz, in den engen Grenzen zwischen 2,05 und 2,074; in der Verbindung mit Eisen und Schwefelkies aber zwischen den Zahlenwerthen 2,05 und 1,719, so wie in Vereinigung mit Arsenik zu Rauschroth zwischen 2,05 und 1,8932 enthalten seyn. Es lässt sich also zwar eine unendliche Anzahl von Werthen für das specifische Gewicht des Körpers A in der Verbindung $A + B$, innerhalb seines bekannten grössten und kleinsten Werthes denken, aber der wahre Werth kann nur derjenige seyn, der in der Formel $\frac{(m+n)\,ab}{mb+na}$ mit dem Werthe für b, von welchem gleichfalls nur das Maximum und das Minimum bekannt sind, das wirkliche durch die Beobachtung erhaltene specifische Gewicht c der Mischung $A + B$ giebt.

In der Verbindung $A + B$ von dem bekannten specifischen Gewichte c, wird also das specifische Gewicht von A in der Formel weder a noch α, und das von B weder b noch β seyn können, sondern das specifische Gewicht x des Körpers A, so wie das specifische Gewicht y des Kör-

pers B, welche ihnen nur allein in der bestimmten V
dung $A + B$ zukommen, werden innerhalb der jede
gen Verdichtungsverhältnisse a und α, b und β, v
die Grenzen des Maximi und des Minimi bezeichnen
gesucht werden müssen. Nur in dem Falle, wenn
Körper in der Verbindung $A + B$ ganz gleichmässi
trahirt oder expandirt werden, würde $x = \frac{1}{2}(a +$
$y = \frac{1}{2}(b + \beta)$ seyn. Das unter dieser Voraussetzu
der Formel $\frac{(m+n)\,xy}{my+nx}$ berechnete specifische Gew
von verschiedenen Schwefel- und Iodmetallen, ist
folgenden Tabelle zusammengestellt, in welcher sic
die Werthe von x und y, und das wirkliche specifisc
wicht c der Verbindungen, zur Vergleichung mit de
rechneten Werthe γ, aufgeführt finden.

Schwefelmetalle	x	y	c	
Zinnober . .	14,3073	2,15735	8,0602	8
Schwefelblei . .	12,05072	2,19215	7,5052	7
Schwefelsilber .	10,47435	2,062	6,8501	6
Wismuthglanz .	12,50555	2,6016	7,0001	7
Kupferglanz . .	10,2253	2,3655	5,9775	6
Schwefelkupfer im Maximo . .	8,6914	2,0467	4,1634	4
Schwefelkadmium	7,89445	1,9	4,605	4
Magnetkies . .	19,0786	2,4725	4,63	5
Schwefelzinn im Minimo . . .	7,50965	2,1138	4,8523	4
Musivgold . .	10,8435	2,3897	4,600	3
Schwefelzink .	7,1156	2,08385	3,9235	3
Schwefelantimon .	8,03165	2,372	4,752	4
Rauschgelb . .	5,89025	2,1019	3,459	3
Rauschroth . .	5,38545	1,9716	3,5444	3

Iodmetalle	x	y	c	
Queckilberiodür .	12,5446	4,7889	7,6445	7
Quecksilberiodid .	16,2946	4,6531	6,2009	6
Iodblei . . .	9,7680	4,6355	6,0212	6
Iodsilber . . .	7,764	4,2091	5,0262	5
Iodkalium . .	1,057535	8,018	2,9084	3

Es ergiebt sich aus dieser Uebersicht, dass nur bei
inigen von den aufgeführten Verbindungen die gemachte
oraussetzung nahe eintrifft, dass ihr aber bei keiner, allen-
lls nur mit Ausnahme des Schwefelsilbers, des Schwefel-
upfers im Maximo, des Schwefelzinns im Minimo und
es Rauschgelbs entsprochen wird. Die Rechnung zeigt
so, dass die Körper A und B in den Verbindungen $A+B$
af eine sehr verschiedene Weise expandirt oder contrahirt
erden, dergestalt, dass einmal das specifische Gewicht
on A, ein anderes Mal das von B eine grössere Aende-
ung erleiden muss, damit die Verbindung $A+B$ das ihr
kommende specifische Gewicht c erhält. Aus diesem
erhalten der Körper bei ihrer chemischen Vereinigung
uchtet wenigstens aus rein mathematischen Verhältnissen
e Wahrscheinlichkeit eines Zusammenhangs ein, welcher
wischen der äussern Gestalt der Verbindung $A+B$ und
en Verdichtungsverhältnissen von A und von B Statt fin-
et. Es wird daher darauf ankommen, die Werthe von x
nd y für jede Verbindung $A+B$ aus dem bekannten spe-
ifischen Gewichte der Mischung, und aus den bekannten
erdichtungsverhältnissen von A und B durch einen mathe-
atischen Calcul zu bestimmen, eine Bestimmung, die oh-
e Zweifel einen grossen Aufschluss über den Zusammen-
ang des Grades der Raumerfüllung mit der äussern Ge-
alt der zusammengesetzten unorganischen Körper geben
ird.

Aber nicht allein diejenigen Körper, bei denen ein
arker elektrischer Gegensatz Statt findet, sondern auch
jenigen, bei welchen ein solcher Gegensatz in einem un-
eich geringern Grad angetroffen wird, ändern die
umlichen Verhältnisse bei ihrer Verbindung mit einander
f verchiedene Weise ab. Ich will unter den Metall-Legi-
ngen nur zwei anführen, von denen die eine mit einer
xpansion der Mischung, oder mit einer Verminderung
s specifischen Gewichtes, die andere mit einer Contraction,
er mit einer Vergrösserung des specifischen Gewichtes
rbunden ist.

Herr *Kupffer* bemerkt in seinen Untersuchungen über die Veränderungen des specifischen Gewichtes bei den Legirungen aus Zinn und Blei, dass eine Mischung aus 87,565 Blei und 12,435 Zinn besonders stark expandirt werde. Es ist hier a (für Blei) $=$ 11,3304 (nach Herrn *Kupffer's* Angabe) und b (für Zinn) $=$ 7,2911 (ebenfalls nach Hern *Kupffer's* Angabe). Das specifische Gewicht der Legirung, welches nach der Rechnung $=$ 10,6002 seyn müsste, wird nur $=$ 10,5551 gefunden. Berechnet man darnach die Werthe von α und β, so ergeben sich dieselben zu 11,27185 und 7,12316. Für $x = \frac{1}{2}(\alpha + a)$ und für $\gamma = \frac{1}{2}(\beta + b)$ ergiebt sich $\gamma = 10{,}5553$, also ganz übereinstimmend mit dem wirklichen specifischen Gewichte der Legirung, zum Beweise, dass Blei und Zinn, in den angegebenen Verhältnissen der Mischung, auf eine ganz gleiche Weise expandirt werden, ein Erfolg, der bei anderen Mischungsverhältnissen von Blei und Zinn, ungeachtet die Mischung ebenfalls expandirt wird, nicht eintritt.

Herr *Lassaigne* (vgl. *Poggendorff's* Ann. XX. 542) bestimmt das specifische Gewicht einer aus 57,9 Eisen (A), und 42,1 Zinn (B) bestehenden Legirung zu 8,733. Nach der Berechnung sollte dasselbe nur 7,4404 seyn. Eisen und Zinn werden also in den angegebenen Verhältnissen der Mischung sehr stark contrahirt. Das Verdichtungsverhältniss für A findet sich zwischen 7,79 und 10,4773, so wie das für B zwischen 7,2905 und 10,2005. Für $x = \frac{1}{2}(\alpha + a)$ und für $y = \frac{1}{2}(\beta + b)$ erhält man $\gamma = 8{,}966$. Weil aber $c = 8{,}733$: so können beide Metalle in der aus 57,9 Eisen und 42,1 Zinn bestehenden Legirung nicht gleichmässig stark contrahirt, oder das Verdichtungsverhältniss muss bei beiden Metallen verschieden seyn.

Das Resultat der angestellten Untersuchungen dürfte in folgenden drei Sätzen enthalten seyn:

1) Die chemischen und die physikalischen Eigenschaften eines zusammengesetzten unorganischen Individui, namentlich die Verhältnisse der Mischung und das specifische Gewicht, können von den Bestandtheilen des Körpers

icht abgeleitet werden, sondern sie haben ihren Grund
i der eigenthümlichen Natur einer jeden Verbindung $A+B$.

2) Die angenommene Zusammensetzung des unorganischen Körpers $A+B$ aus Atomen von A und B, steht
nit dem physikalischen und chemischen Verhalten des Kör-
ers, besonders mit seinem specifischen Gewichte zu sehr
n Widerspruch, als dass jene Annahme einige Wahrcheinlichkeit haben könnte. Daraus würde sich dann als
ine nothwendige Folge ergeben müssen, dass die Form
les unorganischen Körpers $A+B$ ihren Grund nicht in der
Atomenzahl haben kann, aus welchen man sich A und B
usammengesetzt denkt, eine Annahme, welche durch die
Erfahrung auch nicht bestätigt wird.

3) Weil jedem A ein Verdichtungsverhältniss zuommt, welches demselben nur allein in Verbindung mit
inem bestimmten B, und auch dann nur in einer ganz bestimmten Mischung $A+B$ eigenthümlich ist: so ist es höchst
vahrscheinlich, dass der Grad der Raumerfüllung mit der
ussern Gestalt des Körpers in einem nothwendigen Zuammenhange steht, welcher dem strengen mathematischen
Calcul unterworfen seyn muss.

Vermischte Notizen.

1. *Ueber die Einwirkung schädlicher Gase auf die Vegetation,*

von

M a c a i r e *).

Als ich gegen Hrn. *De Candolle* den schädlichen Einfluss des Chlors auf mehrere Pflanzen erwähnte, forderte

*) Aus der *Biblioth. univers.* (Mai 1832. S. 50 ff.) übersetzt von *Ad. Duflos.*

mich derselbe auf, zu untersuchen, ob diese schädliche Wirkung bei Tag oder bei Nacht Statt finde, indem er mich an das Urtheil der Chemiker erinnerte, welche, wegen der Ausdünstungen der Fabriken, worüber sich die Oekonomen beklagten, befragt, fast immer dahin entschieden hätten, dass die Wirkung der Gase auf die Pflanzen null sey. Unser gelehrte College vermuthete, dass diese Versuche wahrscheinlich bei Tage, wo die Pflanzen kein Gas absorbiren, angestellt worden wären; ein Umstand, welcher über die Verschiedenheit der erhaltenen Resultate Aufschluss geben würde. Nachstehende sind nun die, in dieser Beziehung unternommenen, Versuche.

Chlor. Eingewurzelte Pflanzen von *Euphorbia*, *Mercurialis*, *Brassica*, *Senecio*, *Sonchus oleraceus* wurden des Morgens in ein grosses Gefäss gestellt, worin sich Chlorkalk befand. Die Wurzeln tauchten ausserhalb des Glases; die Menge des entwickelten Chlors war bei weitem nicht so beträchtlich, um auf das vegetabilische Gewebe zerstörend einwirken zu können. Bis zum Abend hatten die Pflanzen nicht im mindesten gelitten, und der Chlorgeruch war noch derselbe. Sie verblieben die Nacht über in demselben Gefäss, ohne dass neues Chlor hinzugesetzt worden wäre; den nächsten Morgen waren sie sämmtlich verwelkt, mit Ausnahme des Kohls. Der Chlorgeruch war gänzlich verschwunden, und durch einen andern, ziemlich unangenehmen Geruch ersetzt.

Dieser Versuch, mehrmals und unter Anwendung stärkerer Chlorentwickelung wiederholt, hatte stets denselben Erfolg; die Pflanzen hielten während des Tages in einer starken Chloratmosphäre aus, verwelkten aber des Nachts in einer viel schwächern.

Salpetersäure. Der Versuch, in derselben Weise wie der vorhergehende mit salpetersauren Dämpfen des Nachts begonnen, zeigte Morgens die Pflanzen verwelkt; einige Blätter waren indess durch die Wirkung der Säure gebräunt. Als der Versuch am Tage mit derselben Dosis wiederholt wurde, fanden sich zwar auch mehrere Blätter gebräunt, die andern waren aber unverwelkt geblieben.

Salpeterigsaures Gas. Dieses Gas scheint für die Pflanzen ein heftiges Gift zu seyn; in sehr kleinen Dosen angewandt, werden sie des Nachts bald davon getödtet. Während des Tages schienen sie kaum davon verändert zu werden, wiewohl die Gasentwickelung beträchtlich war.

Schwefelwasserstoffgas. Genau dasselbe Resultat. Die Pflanzen verblieben die Nacht über in demselben Gasgemische, welches beim Zutritte des Lichts ohne Einfluss darauf gewesen war. Des Morgens waren sie alle, mit Ausnahme des Kohls, verwelkt, und das Gas war absorbirt.

Salzsäuregas. Dieselben Resultate. Die Pflanzen werden den Tag über nicht getödtet, selbst wenn so viel Gas da ist, dass einige Blätter davon gebräunt werden; des Morgens sind sie gänzlich getödtet und haben den bereits erwähnten eigenthümlichen Geruch hinterlassen. Indess ist auch hier der Kohl wieder auszunehmen.

Aus diesen Versuchen scheint also hervorzugehen, dass viele Gase der Vegetation zwar hinderlich sind, dass sich aber deren Wirkung nur bei Abwesenheit des Lichts äussert, wie solches *De Candolle* vorhergesehen hatte.

---

2. *Ueber die Darstellung des oxydirten Wassers (bi-oxyde d'hydrogène),*

von

T h é n a r d *).

(Gelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften im April 1832).

Die Chemiker, welche sich mit der Darstellung des Wasserstoffhyperoxyds oder des oxydirten Wassers beschäftigt haben, wissen, dass das Baryumhyperoxyd, dessen man sich dazu bedient, jederzeit Manganoxyd enthält; dass dieses Oxyd aus den Porcellanretorten herrührt, in denen der salpetersaure Baryt geglühet wird, und dass es

*) Aus den *Ann. de Ch. et de Ph.* T. L. (Mai 1832.) S. 80—89. übersetzt vom Herausgeber.

die Zerlegung einer ziemlich grossen Menge oxydirten Wassers veranlasst, sobald man es aus der Auflösung niederschlagen will. Diese Zersetzung vermehrt die Schwierigkeiten der Darstellung desselben, und ist in der That die einzige, welche wirklich vorhanden.

Ich habe die Wirkungen des Manganoxydes zu neutralisiren versucht und habe diese Absicht durch Hinzufügung von etwas Phosphorsäure erreicht; es bildet sich dann phosphorsaures Manganoxyd, welches keinen zersetzenden Einfluss auf das oxydirte Wasser ausübt.

Nach Auflösung des Baryumhyperoxyds in Hydrochlorsäure und Darstellung einer gehörig mit Sauerstoff geschwängerten Flüssigkeit, muss man demgemäss auf 100 Th. des Oxydes höchstens 2 bis 3 Theile concentrirter Phosphorsäure hinzufügen, und die Flüssigkeit sodann mit gewässertem und feinzertheilten Hyperoxydhydrat übersättigen, welches die Kiesel- und Thonerde im freien und das Eisen- und Manganoxyd im Zustande phosphorsaurer Salze fällen wird. Diese vier Substanzen schlagen sich auf einmal in Flockenform nieder und müssen auf einem Leinentuche gesammelt werden; die Flüssigkeit wird leicht hindurchlaufen; im Nothfalle wird sie filtrirt.

Damit diese Operation aber leicht von Statten gehe, ist es nöthig, die Flüssigkeit zur Sättigung mit dem Baryumhyperoxyd nur in ganz klarem Zustand anzuwenden. Die Gegenwart von viel schwefelsaurem Baryte würde der Vereinigung der Flocken und dem Filtriren der Flüssigkeit durch die Leinwand hinderlich seyn.

Ueberdiess wird, wenn die Flüssigkeit auf den Punct gebracht worden, dass sie blos noch Wasser, Wasserstoffhyperoxyd und Chlorbaryum enthält, schwefelsaures Silberoxyd, im gepulverten und sehr schwach sauren Zustande hinzugeschüttet, welches Salz man sich durch Glühen von reinem salpetersauren Silber mit Schwefelsäure in einem Platintiegel verschafft; man rührt das Ganze mit einem Glasstäbchen um, und erkennt die vollständige oder fast vollständige Zersetzung des Chlorbaryums an dem Hellwerden der Flüssigkeit. Um den Punct vollständiger Zersetzung

erreichen, müssen alsdann kleine Mengen sehr verdünn- Chlorbaryum- oder schwefelsaurer Silberlösung, je hdem dieses oder jenes Salz vorherrscht, hinzugefügt rden.

Jetzt muss die Flüssigkeit, wie zuvor, wiederholt ch Leinwand geseihet werden, um die niedergefalle- ı Stoffe zu scheiden. Diese Art des Filtrirens gelingt ır gut; sie geht rasch von Statten und ist mit wenigem rluste verknüpft.

Durch die so eben beschriebenen Handgriffe kann n die Flüssigkeit, vor der Concentration, ohne Hinder- s, sehr schnell mit dem 60 bis 80fachen ihres Volums uerstoff anschwängern; nur ist es viel bequemer, anstatt s Hyperoxyd in einem gläsernen Gefäss aufzulösen, die- Auflösung in einer von Eis umgebenen Platin- oder Sil- schale zu bewerkstelligen, und durch fortwährendes Rei- ı des bereits gewässerten und feinzertheilten Hyperoxy- s mit einem Pistille zu unterstützen.

Es würde ganz unbezweifelt wohl möglich seyn, die issigkeit im Zustande vollkommener Neutralität zu erhal- ı, besser aber ist dieselbe ganz schwach mit Schwefel- ıre angesäuert zu lassen; durch einige Tropfen Baryt- ısser kann diese späterhin niedergeschlagen und jede zu- lige Zersetzung des Wasserstoffhyperoxydes dadurch rmieden werden.

Nachdem diese Flüssigkeit nun endlich von Neuem, ht mehr durch Leinewand, sondern durch Papier, filtrirt rden, concentrirt man sie, wie gewöhnlich, unter dem cipienten einer Luftpumpe.

---

3. *Baryumhyperoxyd.*

Dieses zur Darstellung des oxydirten Wassers unenth- hrliche Material hat *Liebig* *) auf folgende sehr einfache eise bereiten gelehrt. Man erhitzt kaustischen Baryt in ıen Platintiegel bis zum kaum merkbaren Glühen über der irituslampe, und streut nach und nach in kleinen Men-

*) *Poggendorff's* Ann. XXIV. S. 172.

gen chlorsaures Kali darauf. Unter Erglühen verwandelt sich dadurch die Baryterde in Hyperoxyd. Aus der völlig erkalteten Masse wäscht man das Chlorkalium mit kaltem Wasser aus; das Hyperoxyd verwandelt sich in Hydrat und bleibt als weisses Pulver zurück, welches man ohne Anwendung von Wärme an der Luft trocknet. Zufolge einer annähernden Analyse fand Herr Prof. *Liebig* darin 6 Atomen Wasser. *D.*

---

4. *Iodsaure Salze.*

Henry d. J. *) hat das vorhergehende Verfahren *Liebig's* auch zur Darstellung iodsaurer Salze anzuwenden gesucht. Er schmilzt einen Theil Iodkalium in einem geräumigen hessischen Tiegel, entfernt diesen vom Feuer, sobald sich der Inhalt im Flusse befindet, und wirft, während das Salz noch halbflüssig ist, $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ chlorsaures Kali portionweise hinein. Das Gemenge kocht mit lebhaftem Brausen auf, verdickt sich, wird weiss, undurchsichtig, zellig. Man lässt es erkalten, nimmt die Masse heraus, pulvert sie, und behandelt sie mit heissem Wasser, welches beim Erkalten und durch Vermischen mit Alkohol das iodsaure Kali fallen lässt. Als salpetersaures Kali statt chlorsauren Kali's zu obigem Versuch angewandt wurde, entstand etwas, doch nur wenig iodsaures Kali.

So interessant nun auch diese so eben mitgetheilte Erfahrung an und für sich ist, so dürfte sie doch zur Darstellung der Iodsäure und iodsaurer Salze kaum mit dem Nutzen angewandt werden können, welchen *Henry* derselben beimisst. Das beste Verfahren zur Darstellung der Iodsäure im isolirten Zustand ist gewiss die Oxydation des Iods durch höchst concentrirte Salpetersäure in der Weise, wie sie im N. Jahrbuche B. II. S. 499 beschrieben worden ist. Die neuesten entgegengesetzten Behauptungen von *Sérullas* beruhen auf einem Irrthum. *D.*

*) *Journ. de Pharmac.* etc. Juli 1832. S. 345 ff.

Verwandelung der schwefeligen Säure in Schwefelsäure durch Platinwirkung.

In *Poggendorff's* Annalen Bd. XXIV. S. 609 theilt *Doebereiner* die interessannte Nachricht mit, dass es ihm elungen sey, ein Gemisch von 2 Volumen schwefeliger äure und einem Volum Sauerstoffgas mit Hülfe hygroskopisch feuchten Platinmohrs zu rauchender Schwefelsäure u verdichten. Eine ähnliche Erfahrung ist gleichzeitig i England von *Peregrine Phillips* d. J., Essigfabricanten zu ristol gemacht worden. Derselbe hat nämlich vor Kurem ein Patent auf eine neue Art, die englische Schwefelsäure zu erzeugen, genommen, welche darin besteht, dass an schwefeligsaures Gas, nachdem es, in einem besonders azu eingerichteten Ofen, durch Verbrennung von Schwefel oder Schwefelkies erzeugt und in gehörigem Verhältnisse mit atmosphärischer Luft gemengt worden ist, mittelst einer Luftpumpe durch Röhren von Platin oder Porzellan leitet, welche Platindrath oder Platinschwamm enthalten und bis zum starken Glühen erhitzt worden. Das gebildete schwefelsaure Gas wird Behufs der Verdichtung in cylindrische, 8 Fuss weite und 30 Fuss hohe Kammern von Sandstein, die inwendig mit Blei überzogen und bis ur Decke mit Quarzstücken angefüllt sind, geleitet. Diese Quarzstücke dienen zum fortwährenden Herabträufeln der vorgeschlagenen Flüssigkeit (Wasser oder verdünnte Schwefelsäure), welche am Boden eine 14 Zoll hohe Schicht bildet, und durch ein Pumpwerk beständig gehoben und mittelst eines Siebes von Blei beständig über dieselben ausgegossen wird.

G. Magnus hat diese Angabe von *Phillips* geprüft nd bestätigt gefunden.*) *D.*

*) Bei dieser Gelegenheit werde auch bemerkt, dass die Entstehung von wasserleerer Schwefelsäure bei langsamer Rectification von nicht rauchender englischer Schwefelsäure, worauf schon früher *C. G. Gmelin* aufmerksam gemacht hat, unlängst wieder von *H. Hess* in St. Petersburg beobachtet worden ist (*Poggendorff's* Ann. XXIV. S. 652).

6. *Ueber das rothe Phosphoroxyd und über die weisse Substanz, welche gewöhnlich für eine Verbindung dieses Oxydes mit Wasser angesehen wird,*

von

J. Pelouze *)

Repetitor an der polytechnischen Schule.

(Gelesen in der philomathischen Gesellschaft am 23. Juni 1832).

Längst weiss man, dass der Phosphor beim Verbrennen an der Luft einen unlöslichen rothen Rückstand, nach Umständen in mehr oder weniger reichlicher Menge, hinterlässt. Diese Substanz ist bis jetzt noch eben so wenig einer genauern Untersuchung unterworfen worden, als diejenige weisse, welche den im Wasser aufbewahrten Phosphor mit der Zeit überzieht. Man betrachtet die rothe Substanz gewöhnlich als ein eigenthümliches Oxyd, die weisse als eine Verbindung dieses Oxydes mit Wasser; aber diese Meinung, welche sich auf keine Thatsache gründet, ist nur mit Rückhalt und blos als wahrscheinlich ausgesprochen worden.

Die in dieser Notiz aufgezeichneten Versuche habe ich in der Absicht unternommen, eine Frage aufzuklären, deren Lösung, wie sie auch ausfallen mochte, für die Geschichte eines so merkwürdigen Körpers, wie der Phosphor, von Interesse seyn musste. Sie bestätigen die Meinung, dass die rothe Substanz wirklich ein eigenthümliches Oxyd ist, und beweisen zugleich, dass die weisse Materie eine Verbindung oxydfreien Phosphors mit Wasser, analog dem von *Faraday* analysirten Chlorhydrat, ist.

Rothes Phosphoroxyd.

Zur Darstellung desselben habe ich das im *Traité de Chimie* von *Berzelius* angegebene Verfahren befolgt. Dieses besteht darin, dass man den Phosphor in kochendem Wasser schmelzen lässt und mittelst einer Röhre einen Strom von Sauerstoffgas hineinleitet. Hierdurch entsteht

*) Aus den *Ann. de Ch. et de Ph.* T. L. (Mai 1832.) S. 83—91. übersetzt vom Herausgeber.

eine Verbrennung des Phosphors unter dem Wasser; es bildet sich Phosphorsäure, welche sich darin auflöst und Phosphoroxyd, welches in Gestalt leichter Flocken von zinnoberrother Farbe in der Flüssigkeit schwimmt. Wenn im Innern des Wassers kein Feuer mehr ausbricht, so lässt man es klar werden, giesst die saure Flüssigkeit von Oxyd ab, wäscht dieses aus und bringt es in einen Destillationsapparat; zuerst geht Wasser über, dann dem Oxyde noch anhangender Phosphor. Das in der Retorte zurückbleibende Oxyd wird endlich nochmals gewaschen, um es von der geringen Menge von Phosphorsäure zu befreien, welche sich bei der Destillation erzeugt. Zuletzt hat man dasselbe nur noch zu trocknen. Dasjenige, welches zu meinen Versuchen angewandt worden, wurde im Luft entleerten Raume neben einem Gefässe concentrirter Schwefelsäure getrocknet. Ich habe es drei Tage lang darin gelassen.

Die Eigenschaften dieses Oxydes sind folgende:

Es ist roth, geruch- und geschmacklos, dichter als Wasser, vollkommen unauflöslich in demselben, so wie im Aether und Alkohol, in fixen und wesentlichen Oelen. Im Finstern leuchtet es nicht, selbst dann nicht, wenn man es zwischen zwei rauhen Körpern, z. B. zwei Korkstücken, heftig reibt.

Beim Zutritte der Luft der Wirkung der Hitze unterworfen, entzündet es sich nur erst in eine der Dunkelrothglühhitze naheliegenden Temperatur. Eine kleine Menge dieses Oxydes wurde in eine Glasröhre eingebracht, welche sich in eine Kugel von grosser Capacität endigte, die man $\frac{1}{4}$ Stunde lang in ein kochendes Quecksilberbad eingetaucht erhielt. Das Oxyd widerstand dieser Temperatur vollkommen, selbst als Quecksilber in die Kugel eingebracht wurde, was dazu dienen sollte, die Zersetzung des Oxydes durch die wechselseitige Verwandtschaft jenes Metalles mit dem Phosphor zu bestimmen.

In der Temperatur des Rothglühens verbrennt das Oxyd beim Zutritte der Luft und verwandelt sich gänzlich

in Phosphorsäure. In einer an beiden Enden verschlossenen Röhre zerfällt es in Phosphor und Phosphorsäure, welche Umbildung vorher zu sehen war.

Die Schwefelsäure zeigt in gewöhnlicher Temperatur keine Wirkung darauf; in der Hitze geben beide Körper zur Erzeugung von Phosphorsäure und von schwefeliger Säure Veranlassung.

Salpetersäure und salpeterige Säure greifen es mit ungemeiner Kraft an; sie entflammen es augenblicklich und verwandeln es in Phosphorsäure, was um so merkwürdiger ist, weil das rothe Oxyd der vereinten Wirkung von Wärme und Luft viel besser widersteht, als der Phosphor, auf welchen die Salpetersäure in der Kälte beinahe gar nicht einwirkt. Sehr wahrscheinlich rührt die ungemeine Lebhaftigkeit dieser Verbrennung von der grossen Zertheilung des Oxydes her, und der Phosphor würde wohl dieselbe Erscheinung darbieten, wenn es möglich wäre, ihn in Form eines sehr zarten Pulvers zu erhalten.

Das in trockenes oder feuchtes Chlorgas eingetragene rothe Phosphoroxyd entflammt darin augenblicklich und die Ergebnisse dieser Wirkung sind Phosphorsäure und Phoschlorid (*perchlorure de phosphor*). Bei bloser Berührung mit chlorsaurem Kali in der Kälte bringt dieses Oxyd eine ungemein heftige Detonation hervor.

Auch der Salpeter verpufft damit, aber mit weniger Kraft und erst bei schwacher Erwärmung.

Die organischen Substanzen müssen, um deren Entzündung durch diesen Körper zu bewirken, damit gemengt und mehr oder weniger erwärmt werden.

Durch den Schwefel wird er erst in einer dessen Schmelzpuncte naheliegenden Temperatur zersetzt und ohne Detonation, welche so leicht beim blosen Phosphor Statt findet. Ich habe diesen Versuch, dessen Resultat mich sehr in Verwunderung brachte und mich ausser Stand setzte, eine rationelle Erklärung der Phosphorfeuerzeuge aufzufinden, mehrmals wiederholt.

Diese Feuerzeuge werden bekanntlich so bereitet, dass man eine Röhre von Glas oder Blei zur Hälfte mit

Phosphor füllt, denselben mit einem erhitzten Eisendraht entzündet und dann, unter fortwährendem Umrühren, so lange brennen lässt, bis er auslöscht. Während dieser Operation entsteht Phosphoroxyd und phosphorige Säure, welche, mit nicht oxydirtem Phosphor gemischt, zurückbleiben.

Man nimmt gewöhnlich an, dass das Phosphoroxyd verbrennlicher, als dessen Radical, und die Gegenwart desselben die Ursache der Entzündung der in dieses Gemeng eingetauchten Schwefelhölzchen sey. *Berzelius* giebt in seinem *Traité de Chimie* eine andere Erklärung dieser Erscheinung; er glaubt, dass die phosphorige Säure, indem sie mit Schnelligkeit das Wasser und den Sauerstoff der Luft anzieht, eine Flamme erzeuge, welche den Schwefel und das Holz entzündet.

Die geringe Lebhaftigkeit, mit welcher das Phosphoroxyd, im Vergleiche mit dem nicht oxydirten Phosphor, auf den Schwefel und auf die organischen Stoffe wirkt, haben mich zu der Untersuchung veranlasst, ob nicht vielleicht die Rolle des Phosphoroxydes bei den Phosphorfeuerzeugen einzig und allein in der dadurch bewirkten Zertheilung des Phosphors bestehe. Diess ist auch wirklich der Fall.

In eine enge Glasröhre wurde Phosphor und ein wenig Phosphoroxyd eingebracht und die Rhöre im Marienbade bis auf 45° erhitzt. Sobald der Phosphor geschmolzen, wurde diese herausgenommen und das Gemenge mit einem Glasstäbchen so lange umgerührt, bis es erstarrt war. In dieser Weise wurde eine Substanz erhalten, welche nicht blos die Zündhölzchen, sondern freiwillig selbst beim Zutritte der Luft entflammt, wenn man eine kleine Menge davon mit einem Eisendrahte herausnimmt.

Sehr fein gepulverte Kieselerde und mehrere andere indifferente Substanzen geben dasselbe Resultat, und die Magnesia, welche man bisweilen bei Bereitung der Phosphorfeuerzeuge anzuwenden pflegt, übt ohne Zweifel keine andere Function aus. *)

*) Ohne Zweifel ist hierbei nicht blos die feine Zertheilung des Phosphors, sondern zugleich der Contact mit dem he-

Die Analyse des rothen Phosphoroxydes wurde durch Säuerung desselben mit Salpetersäure bewerkstelligt, welche hinlänglich mit Wasser verdünnt war, damit die Einwirkung nicht zu ungestüm werde; die Flüssigkeit wurde sodann mit einem grossen Ueberschusse von Bleioxyd gesättigt und in einem Platintiegel bis zum Rothglühen erhitzt, um das salpetersaure Bleioxyd zu zerstören. Da die Gewichte des Phosphoroxyds und des Bleioxydes bekannt waren, so war nur noch nöthig, die Quantität des Sauerstoffes zu bestimmen, welche von dem Phosphoroxyde bei dessen Umwandlung in Phosphorsäure absorbirt worden war, was durch Wägung des Tiegels nach dem Glühen bewerkstelligt wurde *).

Erster Versuch.

Gewicht des Phosphoroxyds . . .	=	0,500
„ des Bleioxyds . . .	=	10,000
„ der geglüheten Masse . .	=	10,970

Zweiter Versuch.

Gewicht des Phosphoroxyds . . .	=	0,695
„ des Bleioxyds . . .	=	10,000
„ der geglüheten Masse . .	=	11,229

In dieser Weise habe ich gefunden, dass das Phosphoroxyd aus 85,5 Phosphor und 14,5 Sauerstoff besteht, welchen Zahlen die Formel P^3O entspricht, wenn man die Zahl 196,142 für das Atomgewicht des Phosphors annimmt, und der Formel P^3O^2, wenn man das ältere Atomgewicht dieses Körpers 392,285 zu Grunde legt. Die neuen Versuche des Herrn *Dumas* über die Dichtigkeit des Phosphordampfes **) gestatten keine Wahl zwischen beiden

terogenen Körper in Betracht zu ziehen, der wie bekannt, bei chemischen Actionen eine wichtige, wenn auch noch nicht gehörig erkannte, Rolle spielt. Namentlich scheinen Verpuffungen und Explosionen dadurch sehr befördert zu werden. *D. H.*

*) Der Tiegel, welcher zu diesen Glühversuchen angewandt worden, wurde dabei nicht beschädigt. Ich habe nach jedem Versuche die Abwesenheit von salpetersaurem Blei und von Mennige durch directe Versuche ausser Zweifel gesetzt. *P.*

**) Vgl. den vorliegenden Bd. d. N. Jahrb. Hft. 5. S. 300. *D. H.*

Zahlen, man müsste denn der Voraussetzung entsagen, dass die einfachen Gasen in gleichem Volum eine gleiche Anzahl von Atomen enthalten.

Nimmt man daher 392,285 für das Atomgewicht des Phosphors an, so sind dessen Verbindungen mit dem Sauerstoffe folgendermassen zu repräsentiren:

1 Vol.	Phosphor	+ ½ Vol.	Sauerstoff	=	rothem Oxyd.
1 „	„	+ 1 „	„	=	hypophosphoriger Säure (Analyse des H. *H. Rose*).
1 „	„	+ 3 „	„	=	phosphoriger Säure.
1 „	„	+ 5 „	„	=	Phosphorsäure.

Das Phosphorhydrat besteht aus gleichen Volumen von Phosphor- und Wasserdampf.

Phosphorhydrat.

Dieser Stoff, den man bisher für Phosphoroxydhydrat hielt, ist weiss, geschmacklos, im Wasser unlöslich. Er verbreitet an der Luft denselben Geruch, wie der Phosphor. Wie dieser leuchtet er im Dunkeln. Seine Dichtigkeit beträgt 1,515 bei + 15°.

Kalt mit concentrirter Schwefelsäure in Berührung gesetzt, zerfällt es, giebt sein Wasser an die Säure ab und der Phosphor wird frei.

In einer Temperatur von 43°, und selbst ein wenig unter derselben, zersetzt sich das Phosphorhydrat ebenfalls in Wasser und in Phosphor, welcher mit allen demselben eigenthümlichen physischen und chemischen Eigenschaften zum Vorscheine kommt. Er enthält keine grössere Menge Oxyd, als der destillirte Phosphor, und erscheint in vollkommener Durchsichtigkeit.

Um die Quantität des Wassers zu bestimmen, welche in dieser Verbindung enthalten ist, habe ich auf Josephpapier getrocknetes Phosphorhydrat in eine gewogene, an einem Ende verschlossene und am andern durch Kork verstopfte Röhre eingebracht, und diese sodann durch heisses Wasser, um zu verhüten, dass nicht etwas Phosphor dabei verbrenne, bis auf 50° erhitzt. Nach dem Erkalten wurde das Wasser aus der Röhre ausgegossen, diese mit zusam-

mengerolltem Papier ausgetrocknet und dann wiederholt gewogen.

Gewicht der leeren Röhre . . .	= 6,870 Gr.
„ derselben mit dem Hydrate .	= 7,310 „
„ „ „ nach Entfernung des Wassers	= 7,195 „

Diesem Versuche nach besteht das Phosphorhydrat aus 100 Theilen Phosphor und 14,33 Th. Wasser, oder aus 2 Atomen Phosphor und 1 At. Wasser, ($P^2 + H^2 O$) wenn man die Zahl 392, 285 für das Atomgewicht des Phosphors annimmt.

Die Chemie bietet nur noch ein einziges Beispiel ähnlicher Verbindungen im Chlorhydrate dar. Nach Herrn *Faraday* zersetzen sich die Krystalle des Chlorhydrats und zerfallen schon bei 4° in Chlorgas und in Wasser. Es findet sich mithin zwischen den Hydraten des Phosphors und des Chlors eine Verwandtschaft, welche vielleicht nicht ohne Interesse ist. Lässt sich nicht aus der geringen Kraft, mit welcher die Bestandtheile dieser Verbindungen zusammenhangen, der Schluss ziehen, dass man nur desshalb eine so beschränkte Anzahl ähnlicher Verbindungen kenne, weil sie, in Folge ihrer Unbeständigkeit, in demselben Momente wieder zerfallen, in welchem sie sich bilden?

Ich war nicht im Stand, ein anderes Verfahren zur Darstellung des Phosphorhydrats aufzufinden, als das bekannte. *Dumas* verdanke ich die fünf bis sechs Grammen, welche mir davon zu meinen Versuchen gedient haben. Es hatte sich im Laufe mehrerer Jahre auf der Oberfläche einiger in Wasser aufbewahrter Phosphorcylinder gebildet. Ohne Schwierigkeit gelang es mir, dasselbe von dem Theile des Phosphors zu trennen, welcher dieser Cementation entgangen war.

Die Gegenwart der Luft ist zur Bildung des Phosphorhydrates keineswegs unerlässlich; wenigstens lässt sich diess aus seiner Zusammensetzung schliessen. Von Herrn *Robiquet* habe ich erfahren, dass er in *Fourcroy's* Laboratorium eine gewisse Menge dieser weissen Materie gesehen habe, als Ueberzug eines Phosphors, den man eine lange Reihe von Jahren in einem mit ausgekochtem Wasser voll-

mmen angefüllten und wohl verstopften Gefäss aufbe-
ahrt hatte.

Was die Behauptung anlangt, dass der mit weisser
nde überzogene Phosphor bei der Destillation eine grös-
re Menge rothen Phosphoroxydes hinterlasse, so wird
ren Unrichtigkeit sowohl durch die Eigenschaften, als
rch die Zusammensetzung dieser beiden Verbindungen
wiesen *).

---

7. *Ueber die directe Bildung von Iodoxyd und von liger Säure und über den Stickstoffgehalt der Mineralwasser von Castellamare,*

vom

Cavaliere *Luigi Sementini* zu Neapel **).

(Aus einem Brief an den Secretär der Royal Institution.)

Ich setze voraus, dass Ihnen meine Versuche über die
inverbindungen, die Darstellung des Iodinoxyds und
iodigen Säure betreffend, bekannt sind ***). Letztere
rde erhalten durch Zusammenreiben von chlorsaurem

) Beim Durchlaufen der verschiedenen Abhandlungen, welche über den Phosphor geschrieben worden, habe ich eine, im Jahr 1823 vom Professor *Branchi* in Pisa publicirte, bemerkt, in welcher dieser Chemiker erzählt: „dass der dem Einflusse der rothen, und der, von den leuchtenden abgesonderten, blos wärmenden Lichtstrahlen ausgesetzte Phosphor seine Durchsichtigkeit behalte und sich nicht färbe; und dass er, nach dem Schmelzen, meist wenige Grade unter 45° wieder fest werde, bisweilen aber, ohne dass es möglich sey, eine Erklärung dieser Erscheinung aufzufinden, könne er bis auf — 1°,5 erkältet werden, ohne zu erstarren." Ich habe diesen letztern Versuch viele Male wiederholt, habe aber die Erstarrung desselben nie weiter als bis auf + 15° verzögern können. *P.* (Vielleicht ist die 1818 erschienene Abhandlung von *Bellani* [im *Giorn. di Fis.* T. VI.] gemeint, die leider uns nicht zur Hand ist. *D. H.*)

) Aus dem *Journ. of the Roy. Inst.* No. IV. Aug. 1831. S. 77—80 im Auszuge vom Herausgeber übersetzt.

*) Vgl. *Quat. Journ. of Sc.* Vol. XVII. 381. u. Vol. XXIII. 477 (auch dieses Jahrb. XIX. 109—110.)

Kali mit Iodin und Erhitzung dieses Gemengs in einem Destillationsapparate. Weil *Wöhler* aber eingeworfen hatte, dass die in dieser Weise erhaltene Substanz ein Iodinchlorid und keine eigenthümliche Säure sey, so war ich genöthigt die Versuche abzuändern, und beeile mich, die dadurch erhaltenen Resultate ungesäumt den Mitgliedern der Royal Institution vorzulegen.

In Erwiderung gegen *Wöhler's* Einwürfe unternehme ich zu beweisen, dass bei allen Gelegenheiten, wo Iodin in Berührung mit reinem Sauerstoffgas, oder selbst mit atmosphärischer Luft, gebracht wird, in hoher Temperatur, ohne Vermittelung einer andern Substanz, Vereinigung, und zwar zuerst Bildung von Iodinoxyd und späterhin von iodiger Säure, eintrete. Ich leite Ihre Aufmerksamkeit auf die Bedingung einer *erhöheten* Temperatur, weil in der zu Paris erscheinenden französischen Uebersetzung der Chemie von *Berzelius* eine *niedere* Temperatur angegeben ist, welche den Erfolg des Versuches, den ich die Ehre haben werde vorzutragen, verhindern würde.

An das eine Ende einer Röhre von geschmiedetem Kupfer von dem Durchmesser einer Barometerröhre, dessen anderes gekrümmtes Ende in eine capillare Mündung ausläuft, wird eine mit Sauerstoff, oder auch blos mit atmosphärischer Luft, gefüllte und mit einem Hahne versehene Blase befestigt. Unter die von passenden Trägern unterstützte Röhre wird eine längliche vielflammige Weingeistflamme so aufgestellt, dass diese Röhre ihrer ganzen Länge nach davon erhitzt wird. Das gekrümmte und zugespitzte Ende der Röhre ragt in den Tubulus einer geräumigen Retorte hinab, in welche es luftdicht einlutirt wird, und unter deren Bauch eine zweite grosse Weingeistlampe gestellt wird. Wenn Röhre und Retorte gehörig erhitzt sind, so wird die Blase von einem Gehülfen, nach Oeffnung des Hahnes, mässig gedrückt, um die Luft durch das capillare Ende der Röhre hindurch zu zwängen, während man gleichzeitig einen Löffel voll Iodin so in den Hals der Retorte einführt, dass es unmittelbar unter die Capillarmün-

dung der Röhre zu liegen kommt *). Alsbald verwandelt sich das Iodin in Dampf, der unmittelbar mit dem erhitzten Sauerstoffgas in Berührung kommend, sich mit demselben verbindet, und eine bernsteingelbe Farbe annimmt; dieser Dampf verdichtet sich in dem Halse der Retorte zu einer ölartigen Flüssigkeit, welche das von mir zuerst entdeckte Iodinoxyd darstellt. Bei Fortdauer des Gasstromes habe ich in zwei Fällen iodige Säure erhalten; indess fühle ich mich verpflichtet, offen zu gestehen, dass ich im Verfolge meiner Versuche dieses Resultat nicht wieder erhalten habe, ohne im Stande zu seyn, von der Ursache dieser Abweichung Rechenschaft zu geben. Indess wird nichts desto weniger, sowohl auf diesem Wege, wie auf jedem andern, wo man dem Iodin in hoher Temperatur sich mit dem Sauerstoffe zu verbinden Gelegenheit giebt, beständig Iodinoxyd erhalten. Ein neuer Versuch, durch welchen dieser Körper in beträchtlicher Menge ohne complicirten Apparat und auf so einfachem Weg erhalten wird, dass gar keine Zweifel oder Streit über dessen Natur sich erheben kann, ist nachfolgender.

Baryumhyperoxyd wird eine Zeit lang mit Iodin in solchem Verhältnisse, dass das Iodin vorwaltet und die Mischung eine schwärzliche Farbe annimmt, innig zusammengerieben. Dieses Pulver wird nachher in eine kleine Retorte mit langem Hals eingebracht und der Hitze einer grossen Weingeistlampe ausgesetzt. Dem zuerst auftretenden violetten Dampfe folgt der gelbe des Iodinoxyds, welcher sich allmälig im Halse der Retorte verdichtet und endlich von demselben herabtropft. Das nämliche Resultat wird auch mit Baryum-Protoxyd erhalten, aber die Wirkung ist minder deutlich und das Product weniger reichlich. Man mag indess mit dem Oxyd oder mit dem Hyperoxyd arbeiten, immer wird Sauerstoffgas dabei entwickelt.

Waren die angewandten Substanzen wasserfrei, so

*) Der Apparat ist so einfach und die Darstellung der Operation so klar, dass die dem Originale beigegebene Zeichnung überflüssig erschien. *D. H.*

bemerkt man folgende charakteristische Eigenschaften an dem Iodinoxyd:

1) Es besitzt eine bernsteingelbe Farbe.

2) Es ist löslich in Wasser und Alkohol und bildet damit gefärbte Lösungen.

3) Es ist dickflüssig wie Oel, und oft ist es nöthig, den Hals der Retorte zu erwärmen, um es sammeln zu können; nachher bleibt es flüssiger. Der Ueberschuss von Iodin giebt häufig Veranlassung, dass mit dem Iodinoxyd etwas veilchenblauer Iodindampf übergeht, was indess ohne Einfluss auf die Resultate der Operation ist, da beide Körper sich nicht mit einander mischen. Wenn das Iodin und das Baryumoxyd nicht vollkommen trocken sind, so fällt das Iodinoxyd viel flüssiger aus. Es ändert die blaue Farbe des Lackmuspapiers in Smaragdgrün um.

Der Sauerstoff ist in demselben so schwach an das Iodin gebunden, dass die blose Berührung mit einem verbrennlichen Körper genügt, um diese Verbindung in jeder beliebigen Temperatur wieder aufzuheben und das Iodin mit allen seinen Eigenthümlichkeiten ausscheiden. So wird das Oxyd, im concentrirten, wie im verdünnten Zustande, schon durch blose Berührung mit einen weissen Kartenblatte zerlegt, indem sich dieses auf der Stelle mit einer schwarzen Iodinschicht überzieht. Im Zustande seiner grössten Dichtigkeit entzündet das Oxyd Phosphor und Kalium beim blosen Contact.

Bei solchen evidenten Beweisen kann man demnach die Bildung des Iodinoxyds als ausser Zweifel gesetzt, betrachten. Die der iodigen Säure wird sehr einfach und klar hervorgehen aus einer spätern Abhandlung, in welcher ich die iodigsauren Salze abzuhandeln beabsichtige.

Eine Commission, deren Mitglied ich bin, hat die Analyse der Mineralwasser von *Castellamare* unternommen, in Folge meiner Unpässlichkeit ihre Arbeiten indess noch nicht beendigt.

Ich behalte mir das Vergnügen vor, Ihnen die Resul-

tate, nach völligem Abschluss unserer Arbeit mitzutheilen, und will vor der Hand blos anmerken, dass deren Zusammensetzung mit derjenigen der Mineralwasser viele Aehnlichkeit besitzt. In jeder Badezeit ist der Zusammenfluss englischer Gäste bei dieser Mineralquelle sehr bedeutend; es möchte daher den Aerzten nicht uninteressant seyn zu erfahren, dass diese Wasser Stickstoff in sehr beträchtlicher Menge enthalten — ein für die Chemie zwar nicht neuer, bis jetzt aber doch nicht eben gewöhnlicher und sehr wichtiger Umstand.

---

8. *Neues eigenthümliches stickstoffhaltiges Princip, im Muskelfleisch aufgefunden,*

von

C h e v r e u l *).

Herr *Chevreul* hat der Akademie der Wissenschaften in ihrer Sitzung am 27. Jul. d. J. angezeigt, dass er aus dem wässerigen Extracte von Muskelfleisch einen unmittelbaren Grundstoff ausgezogen habe, den er als neu betrachtet und mit den Namen *Creatin* zu bezeichnen vorschlägt.

Die Haupteigenschaften, die er an diesem Grundstoff entdeckt hat, sind folgende:

Er ist weiss, geruch- und geschmacklos, und krystallisirt in kleinen Würfeln, welche, wie beim Kochsalze, sich trichterförmig zu gruppiren pflegen. Er wirkt weder auf Lackmus noch Veilchensaft, ist im Alkohol unlöslich, aber löslich im Wasser und in Schwefelsäure. In der Hitze wandelt sich die Säure damit in gelbes Bitter um.

In der Hitze zersetzt sich dieser Körper und liefert dabei ammoniakalische Producte und einen Geruch nach Blausäure.

Man erhält dieses Princip aus dem wässerigen Fleischextracte, durch Behandlung mit Alkohol, wovon die Salze

*) Aus dem *Journ. de Chim. méd.* etc. Septbr. 1832. S. 548. übersetzt vom Herausgeber.

und das Osmazom aufgelöst werden. Es bleibt mit einer extractiven Substanz gemengt zurück, von welcher man es durch Kryrtallisation abscheidet.

Nach Herrn *Chevreul* ist dieses Princip nur in sehr geringer Quantität im Fleische vorhanden; obwohl an sich geschmacklos, scheint es dennoch dem Fleischextract einen süssen und zuckerigen Geschmack zu ertheilen.

---

9. *Resultate der Versuche über das Blut*,

von

Rayer und *Young* *).

(Auszug der *Gazette médicale.*)

I. *Prüfung der Versuche Hermann's über das cholerische und das nicht cholerische Blut.*

Aus den Versuchen der Herren *Rayer* und *Young* geht hervor:

1) Dass im Widerspruche mit *Hermann's* Behauptung, das Serum von dem Blut eines gesunden Menschen alkalisch reagirt, wie man längst wusste, und dass der Blutkuchen keine freie Säure enthält, wie *Hermann* angenommen hat.

2) Dass das Serum des cholerischen Blutes minder alkalisch reagirt, als das eines gesunden Menschen und dass der Blutkuchen keine freie Säure enthält;

3) Dass die Verschiedenheit des nicht cholerischen und cholerischen Blutes folglich nicht herrührt von einem geringern Gehalte freier Säure in diesem letztern.

4) Dass die Farbe, welche Lackmus mit Blut gemischt annimmt, *weinroth*, aber nicht *rein roth*, ist und vom Vorhandenseyn in der Tinctur suspendirten oder aufgelösten Blutfarbestoffs, aber *nicht von der Wirkung einer Säure*, herrührt;

---

*) Aus dem *Journ. de Chim. méd.* etc. Septbr. 1832. S. 543—547 übersetzt vom Herausgeber.

5) Dass endlich der Blutkuchen vom Lackmus geröthet wird, während ihn das Wasser nicht röthet; und dass dieser Umstand herrührt von dem Vorhandenseyn eines kohlensauren Alkalis im Lackmus, wodurch die Röthe des Blutfarbestoffs, in Masse, wie im suspendirten Zustand, erhöht wird.

II. *Untersuchung des Bluts in Hinsicht auf dessen Fähigkeit, sich mit dem Sauerstoffe der Luft zu verbinden.*

Herr *Rayer* hat in Verbindung mit Herrn *James Young* noch eine andere Reihe von Versuchen unternommen, in der Absicht, die Veränderungen zu erforschen, welche das Blut der Cholerakranken erlitten hat, dessen auffallendstes Kennzeichen die *geringe Fähigkeit an der Luft sich zu röthen* ist.

Um den Grund dieser beachtungswerthen Verschiedenheit zu ermitteln, haben die Verfasser zunächst ihre Aufmerksamkeit auf solches Blut gerichtet, welches von an anderen Krankheiten leidenden Personen herrührte, um die der Oxydation dieser Flüssigkeit am meisten günstigen Bedingungen und Umstände zu bestimmen.

Nachdem sie mit Sorgfalt die freiwillige Gerinnung und die Wirkung der Luft und des Serums auf den Farbestoff des nicht cholerischen Blutes studirt hatten, beschäftigten sie sich auf experimentellem Wege mit der Untersuchung, ob alle Bestandtheile des Serums zur Oxydation des Blutes von Nöthen seyen. Zu diesem Endzwecke setzten sie schwarze Blutkuchen mit reinem Wasser, mit einer Lösung von Eiweiss und mit einer Lösung der verschiedenen im Blute vorhandenen Alkalisalze in Berührung.

Die Resultate der von diesen beiden Aerzten angestellten Versuche waren folgende:

1) Das Blutserum hindert den Blutkuchen, welchen es umgiebt, nicht, sich zu röthen oder zu oxydiren, wenn die Dicke der Flüssigkeitsschicht wenig beträchtlich ist; die Oxydation findet aber nicht mehr deutlich Statt, wenn die Tiefe dieser Schicht mehrere Zolle beträgt.

2) Bei der Prüfung, ob das Serum zum Rothwerden

des Bluts an der Luft nothwendig sey, beobachteten sie: dass Blutkuchen, welcher so viel wie möglich durch Fliesspapier seiner Feuchtigkeit beraubt worden, minder stark geröthet wurde, als ein anderer unberührter Theil desselben; dass mit Wasser gut ausgewaschene Stücke des Blutkuchens sich nicht so stark röthen, als andere unberührte; dass dieselben wiederholt mit Serum befeuchteten Stücke röther wurden, aber immer noch weniger, als die unberührten; dass die hervorspringenden Stücke eines zerrissenen Blutkuchens, durch das Ausfliessen ihres Serums und durch Austrocknen an der Luft, viel dunkeler werden, selbst dann, wenn diese Austrocknung nicht sehr bedeutend ist.

3) Das Wasser röthet den hineingelegten Blutkuchen nicht merklich, die Dicke der Flüssigkeitsschicht sey, welche sie wolle.

4) Der Eiweissstoff besitzt an und für sich nicht die Eigenschaft, die Einwirkung der Luft auf das Blut zu begünstigen, aber es stört dieselbe auch nicht; denn ein aus Wasser, Eiweiss und Salzen künstlich bereitetes Serum vertrug sich mit dem Blute mindestens eben so gut, als ein gleiches Volum von Wasser und Salzen.

5) Alle alkalischen Salze der erstern Abtheilungen, so wie die ammoniakalischen Salze, besitzen in ihrer wässerigen Lösung zunächst an und für sich die Eigenschaft, das Blut zu röthen, und gestatten überdiess die Röthung des Blutfarbestoffs an der Luft durch die mehr oder weniger beträchtlichen Schichten des Wassers hindurch, in welchem sie aufgelöst sind.

6) Unter den unmittelbaren organischen Grundstoffen besitzen der Zucker und der Harnstoff die nämliche Eigenschaft.

7) Unter den thierischen Flüssigkeiten besitzen die am stärksten mit salzigen Bestandtheilen überladenen (als Blutwasser, seröse Flüssigkeiten, Harn) dieselbe Eigenschaft.

8) Werden zu jenen Flüssigkeiten noch Salze hinzugesetzt so wird diese Eigenschaft noch erhöht.

9) Der durch Salze geröthete Blutfarbestoff nimmt bei seiner Aussetzung an die Luft eine zinnoberrothe Färbung (*teinte vermeille*) an.

10) Aus der Zusammenstellung dieser letzteren Resultate mit den vorhergehenden glauben die Verfasser schliessen zu dürfen, dass das Vorhandenseyn salziger Substanzen im Serum des Bluts eine nothwendige Bedingung zur Oxydationsfähigkeit desselben sey und folglich auch zur Hervorrufung der chemischen Erscheinungen der Respiration.

Immer bleibt noch übrig, die eigenthümliche Wirkung der Salze bei der Hämatose, welche durch die Versuche des Herrn *Rayer* und *Young* bewiesen zu werden scheint, in genügender Weise zu erklären.

Die eben genannten Verfasser gehen hierauf zur Untersuchung des cholerischen Bluts über, mit welchem sie dieselben Versuche, wie mit dem nicht cholerischen anstellten, und geben davon folgende Uebersicht des Resultate:

1) Das cholerische Blut röthet sich nur wenig an der Luft.

2) Es röthet sich minder in seinem Serum, als das nicht cholerische.

3) Das Serum desselben röthet den Kuchen des nicht cholerischen Blutes weniger, als vom gewöhnlichen Blutwasser geschieht.

4) Die Salze begünstigen uud beleben dessen Färbung an der Luft.

5) Es behält viel länger als das nicht cholerische Blut die Eigenschaft, durch die Salze geröthet zu werden.

6) Es enthält, wie schon durch die von verschiedenen Chemikern veranstalteten Zerlegungen bewiesen worden, weniger Serum und weniger Salze, als das nicht cholerische Blut, und ist, den Herrn *Rayer* und *Young* zufolge, ebendadurch weniger oxydationsfähig.

7) Endlich geht es, weil es weniger wasserhaltig ist, viel langsamer in Fäulniss über, als das gewöhnliche Blut.

III. *Vergleichende Versuche mit cholerischem und mit nicht cholerischem Blut an Thieren.*

Nachdem die Verfasser die Modificationen untersucht hatten, welche das Blut bei den Cholerakranken erleidet, gingen sie zu einer neuen Reihe von Versuchen mit Kaninchen über, um sich zu überzeugen, ob das Cholerablut ein giftiges Princip enthalte, und ob es, durch Einspritzung in die Venen und in das Zellgewebe unter der Haut, zur Entwicklung der Cholera Veranlassung geben könne. Ohne die verschiedenen Versuche, welche in dieser Hinsicht von ihnen unternommen wurden, ausführlich zu berichten, begnügen wir uns mit Hervorhebung der nachfolgenden Hauptresultate:

1) Die Einspritzung des cholerischen Bluts in die Jugularvene, in das Zellgewebe, in das Bauchfell und in den Magen verschiedener Kaninchen brachte bei keinem einzigen derselben der Cholera ähnliche Erscheinungen, noch analoge krankhafte Veränderungen, wie man sie gewöhnlich bei an dieser Krankheit verstorbenen Menschen zu finden pflegt, hervor.

2) Wenn nach der Einspritzung des Cholerabluts in die Venen der Tod rascher erfolgt, so scheint diese Wirkung jedoch nur von den physikalischen Eigenschaften des dickern und minder flüssigen Blutes herzurühren, indem die Einspritzungen mit cholerischem und mit nicht cholerischem Blut in das Zellgewebe nicht merklich verschiedene Resultate gewährten.

3) Wurde Blut von Leichen, es mochte von Cholerakranken herrühren oder nicht, in das Zellgewebe oder in die Bauchhöhle eingespritzt, so erfolgte der Tod nach Verlauf einiger Tage, ohne dass derselbe aus einer oder mehreren Verletzungen der Eingeweide sich hätte erklären lassen.

4) Einspritzungen von cholerischem oder nicht cholerischem Blut in den Magen folgten keine auffallenden Erscheinungen.

10. *Ueber das Kreosot, ein neues Product der trockenen Destillation organischer Körper,*

vom

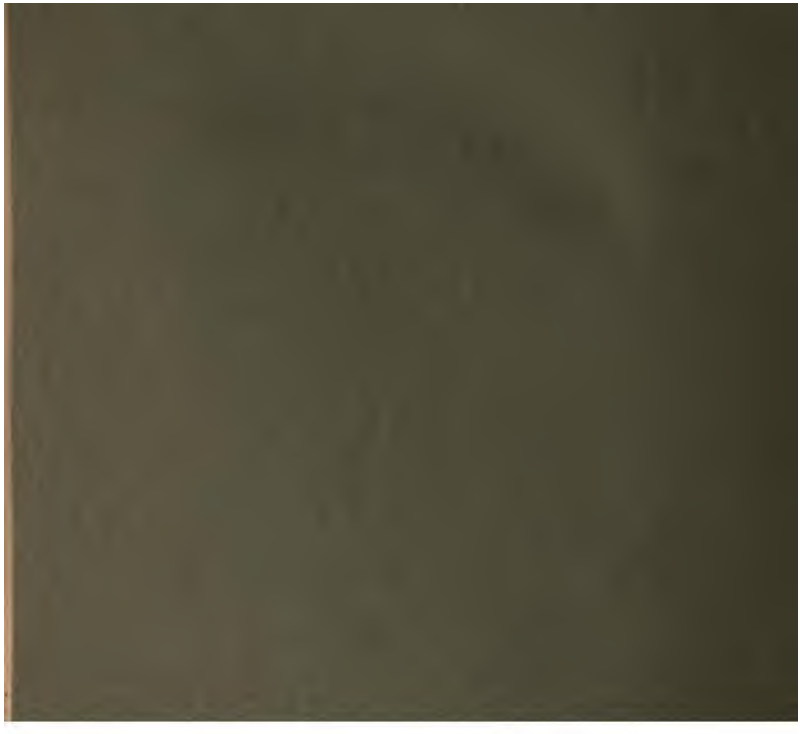
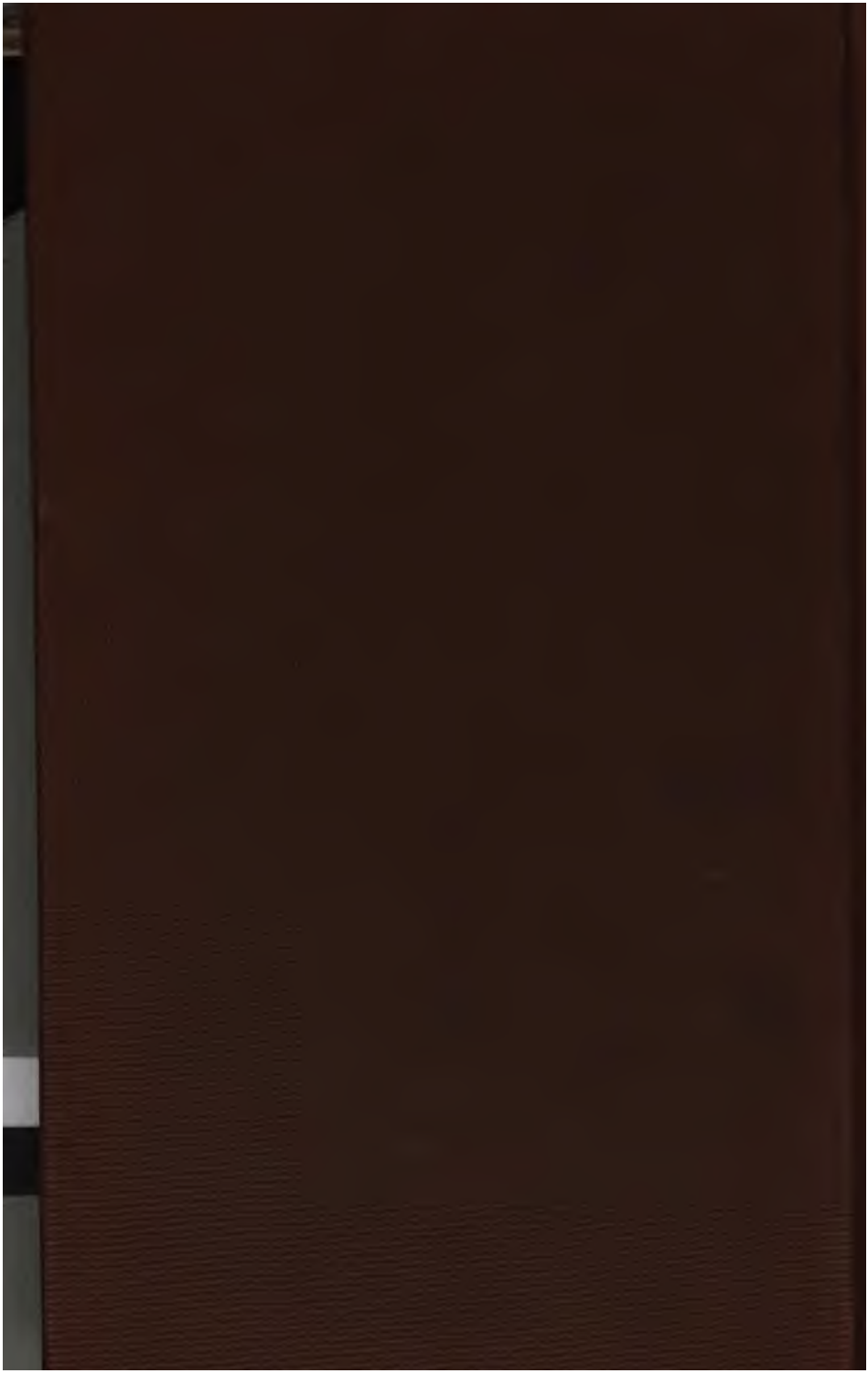
Dr. *Reichenbach* zu Blansko *).

Bei der Versammlung der Naturforscher in Wien wurde die physikalisch-chemische Section durch einen Vortrag von meiner Seite eröffnet, in welcher ich derselben ein neues Product der trocknen Destillation organischer Körper vorlegte, das durch seine interessanten Eigenschaften sehr merkwürdig zu werden verspricht. Hiervon vorläufig nur gegenwärtige kurze Notiz.

Die neue Substanz ist eine wasserhelle Flüssigkeit, ölartig, von einem so starken Lichtzerstreuungsvermögen, dass sie im Glase wie Kohlensulphurid irisirt. Sie siedet bei 203° C. lässt sich unverändert überdestilliren, hat 1,04 specifisches Gewicht, und einen äusserst brennnenden süsslichen Geschmack, wobei sie sogleich die Zunge beschädigt. Ihre Wirkungen auf die Haut sind so heftig, dass sie nach Verfluss weniger Secunden Schmerz und innerhalb einer Minute Versenkung der Haut hervorbringt, die sich nachher ohne Entzündung abschuppt. Sie tödtet in geringer Menge kleine Thiere, und macht, in Wasser zu 0,01 gelöst, Fische und Pflanzen sterben. Sie ist das mumificirende Princip des Holzessigs; denn Fleisch in die Wasserlösung desselben gebracht, fault nicht mehr, sondern trocknet mitten in der Sonnenwärme, und wird fest; Fische eben so. Es ist nicht zu zweifeln, dass sie medicinelle Anwendung finden wird, da sie auf den Organismus so kräftig einwirkt, und nicht blos das fleischerhaltende Princip des Rauches, sondern auch das der *aqua empyrevmatica* seyn muss, dessen auffallende Heilwirkungen durch *Runge* bei der Hamburger Naturforscher-Versammlung zur Sprache gebracht wurden,

*) Aus einer brieflichen Mittheilung des Herrn Verfassers an den Herausgeber d. d. *Wien* d. 26. Septbr. 1832.

und dessen Prüfung in dieser Hinsicht inzwischen zu Breslau mit überraschendem Erfolge fortgesetzt worden ist. Ich habe ihr, hiervon abgeleitet, den Namen *Kreosot* beigelegt.

Sie verbindet sich mit dem atmosphärischen Sauerstoffe bei gewöhnlicher Temperatur nicht, lässt sich aber am Docht entzünden, und verbrennt dann mit sehr starkem Russ ohne Rückstand. Mit Chlor, Brom, Iod, Phosphor, Selen und Schwefel geht sie Verbindungen ein. Kalium zerlegt sie. Sie löst sich in kalter käuflicher Schwefelsäure ohne Zersetzung. Essigsäure ist ihr eigentliches Lösungsmittel. Salpetersäure zersetzt sie. Sie löst viele krystallisirte Säuren auf und ist der Kohlenstickstoffsäure nahe verwandt. Kali löst sie unter Erwärmung auf, und verbindet sich mit Natron, Kalk, Baryt; auch Kupferoxyd löst sie auf. Sie löst ferner eine Menge Salze trocken auf, z. B. Bleizucker, Zinnsalz, Aetzsublimat u. a. Alkohol, Aether, Essigäther, Kohlensulphurid, Eupion, Steinöl, Terpentinöl, Mandelöl mischen sich damit in jedem Verhältnisse. Fast alle Harze werden kalt aufgelöst. Dagegen wird das Kaoutschuk, das im Eupion so überaus leicht löslich ist, im Kreosot nicht einmal geschwellt, viel weniger gelöst. Lackmus und Curcuma werden nicht afficirt, auch nicht von der Wasserlösung desselben. Letztere fällt nicht Hausenblasenlösung, aber sehr stark Eiweiss. Merkwürdig ist noch eine langsame Fällung von Lösungen des arabischen und Kirsch-Gummi, deren ich gleichfalls Erwähnung gethan habe.

Hoffentlich werden Sie bald eine ausführliche Auseinandersetzung meiner Untersuchungen erhalten können.